

Docket No. 213345US-2CONT/bm 3 0 2001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kanefumi NAKAHARA, et al.

GAU:

SERIAL NO: 09/935,734

EXAMINER:

FILED: August 24, 2001

FOR: EXPOSURE APPARATUS, LITHOGRAPHY SYSTEM AND CONVEYING METHOD, AND DEVICE
MANUFACTURING METHOD AND DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☒ Full benefit of the filing date of International Application Serial Number [PCT/JP00/01075], filed [February 25, 2000], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	11-051096	February 26, 1999
JAPAN	11-051565	February 26, 1999
JAPAN	11-126065	May 6, 1999
JAPAN	11-344050	December 3, 1999

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

RECEIVED
OCT 2 2001
10 2600 MAIL ROOM

09/935,734



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日 OCT 30 2001
Date of Application: 9 9 9 年 2 月 2 6 日

出 願 番 号
Application Number: 平成 1 1 年 特 許 願 第 0 5 1 0 9 6 号

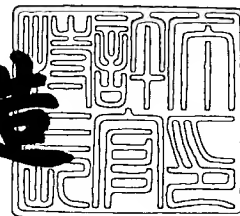
出 願 人
Applicant(s): 株式会社ニコン

RECEIVED
11-2-201
10:20:00 MAIL ROOM

2001年 8月24日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3073764

【書類名】 特許願

【整理番号】 99-00133

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/027

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社 ニコ
ン内

【氏名】 長橋 良智

【特許出願人】

【識別番号】 000004112

【氏名又は名称】 株式会社 ニコン

【代理人】

【識別番号】 100102901

【弁理士】

【氏名又は名称】 立石 篤司

【電話番号】 03-3354-4251

【選任した代理人】

【識別番号】 100099793

【弁理士】

【氏名又は名称】 川北 喜十郎

【電話番号】 03-5362-3180

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053132

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 露光装置及びリソグラフィシステム、並びにデバイス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ装置を光源とする露光装置であって、
前記露光装置を構成する露光装置本体の両サイドのメンテナンスエリアを含む
幅の床面の領域内に前記レーザ装置を配置したことを特徴とする露光装置。

【請求項 2】 前記露光装置本体のメンテナンスエリアと前記レーザ装置の
メンテナンスエリアとの少なくとも一部同士が共通となるように両者が前記床面
に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 3】 レーザ装置を光源とする露光装置であって、
前記露光装置を構成する露光装置本体のメンテナンスエリアと前記レーザ装置
のメンテナンスエリアとの少なくとも一部同士が共通となるように、前記露光装
置本体と前記レーザ装置とを前記露光装置本体の長手方向に沿って床面に並べて
配置したことを特徴とする露光装置。

【請求項 4】 前記レーザ装置は、エキシマレーザ装置であることを特徴と
する請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の露光装置。

【請求項 5】 前記レーザ装置の筐体は前記露光装置本体の筐体と直接接続
されていることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の露光装置。

【請求項 6】 前記レーザ装置は、引き回し光学系を介して前記露光装置本
体に接続されていることを特徴とする請求項 1 又 3 に記載の露光装置。

【請求項 7】 前記引き回し光学系は、前記露光装置本体が設置された床面
の床下に配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載の露光装置。

【請求項 8】 前記レーザ装置は、真空紫外域又は軟 X 線領域のレーザ光を
射出する装置であることを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載の露光
装置。

【請求項 9】 前記レーザ装置は、その長手方向の向きが前記露光装置本体
の長手方向の向きと一致する状態で床面に配置されていることを特徴とする請求
項 5 ～ 8 のいずれか一項に記載の露光装置。

【請求項 10】 前記レーザ装置は発振波長が 193 nm の Ar F エキシマ

レーザ装置、F₂レーザ装置及びレーザプラズマ装置のいずれかであることを特徴とする請求項 9 に記載の露光装置。

【請求項 1 1】 レーザ装置を光源とし、基板処理装置とインラインにて接続される露光装置であって、

前記露光装置を構成する露光装置本体の両サイドのメンテナンスエリアを含む幅の床面の領域内に前記レーザ装置が配置され、

前記露光装置本体の前記レーザ装置と反対側に前記基板処理装置が接続可能であることを特徴とする露光装置。

【請求項 1 2】 前記基板処理装置は、インライン・インタフェース部を介して前記露光装置本体に接続可能であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の露光装置。

【請求項 1 3】 前記露光装置本体のメンテナンスエリアと前記レーザ装置のメンテナンスエリアとが共通となるように両者が前記床面に配置されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の露光装置。

【請求項 1 4】 前記インライン・インタフェース部は着脱自在であることを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 に記載の露光装置。

【請求項 1 5】 前記露光装置本体の前記基板処理装置が接続される側の端部近傍に、天井部に延設された軌道に沿って移動し、マスクコンテナ内に収納されたマスクを搬送する天井搬送系により前記マスクコンテナが搬出入される受け渡しポートが配置されていることを特徴とする請求項 1 1 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の露光装置。

【請求項 1 6】 前記マスクコンテナが開閉可能な扉を備えた密閉型のコンテナであることを特徴とする請求項 1 5 に記載の露光装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 ～ 1 0 のいずれか一項に記載の露光装置と；
前記露光装置を構成する前記露光装置本体の前記レーザ装置と反対側に配置され、前記露光装置本体にインラインにて接続された基板処理装置とを備えるリソグラフィシステム。

【請求項 1 8】 前記基板処理装置は、コータ・デベロッパであることを特徴とする請求項 1 7 に記載のリソグラフィシステム。

【請求項 19】 請求項 17 又は 18 に記載のリソグラフィシステムを用いて製造されたことを特徴とするデバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、露光装置及びリソグラフィシステム、並びにデバイスに係り、更に詳しくは、半導体素子、液晶表示素子等を製造するリソグラフィ工程で用いられる露光装置及び該露光装置を含むリソグラフィシステム、並びに該リソグラフィシステムを用いて製造されるデバイスに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、半導体素子等を製造するためのリソグラフィ工程では、いわゆるステッパやいわゆるスキャニングステッパ等の露光装置が主として用いられており、近時においては、これらの露光装置の露光用の光源として KrF エキシマレーザ装置が比較的多く用いられるようになってきた。また、近時においては、これらの露光装置をコータ・デベロッパ (Coater/Developer: 以下、適宜「C/D」と略述する) とインライン接続したリソグラフィシステムが主流となりつつある。これは、リソグラフィ工程では、レジスト塗布、露光、現像の各処理が一連の処理として行われ、いずれの処理工程においても装置内への塵等の侵入を防止する必要があるとともに上記の一連の処理を出来るだけ効率良く行う等のためである。

【0003】

図 10 には、従来主として用いられていたリソグラフィシステムの構成が平面図にて示されている。この図 10 のリソグラフィシステム 300 は、露光用の光源である KrF あるいは ArF 等のエキシマレーザ装置 302 と、該エキシマレーザ装置 302 がビームマッチングユニットと呼ばれる引き回し光学系 304 を介して接続された露光装置本体 306 と、該露光装置本体 306 にインラインにて接続された C/D 308 とを備えている。このリソグラフィシステム 300 は、露光装置本体 306 の左側面に C/D 308 が配置されていることから、左イ

ンラインとも呼ばれている。図 10 において、C/D 308 の前端部（図 10 における左端部）には、OHV（Over Head Vehicle）あるいは OHT（Over Head Transfer）と呼ばれる天井走行の自動搬送系あるいは AGV（Automatic Guided Vehicle）と呼ばれる自走型搬送車により搬入及び搬出されるウエハコンテナ 310 が複数台設置されるようになっている。ウエハコンテナ 310 としては、オープンキャリア（Open Carrier：以下、適宜「OC」と略述する）又はフロントオープニングユニファイドポッド（Front Opening Unified Pod：以下、「FOUP」と略述する）等が用いられる。なお、図示はしていないが、レチクルコンテナとしては、SMIF（Standard Mechanical Interface）ポッドなどが用いられる。図 10 において、符号 Hw は、OHV の軌道を示す。

【0004】

しかるに、リソグラフィシステムは、クリーンルーム内に単独で設置されることは珍しく、実際の工場ではクリーンルーム内にリソグラフィシステムが複数台設置される。また、リソグラフィシステムが設置されるクリーンルームは、非常に高価であることからその床面積を小さくすることが望ましく、そのため、限られたスペースにより多くの台数のリソグラフィシステムを効率的に配置することが要請されている。

【0005】

しかし、前述した左インラインあるいはこれと反対の右インラインのリソグラフィシステムの全体的な平面形状は、複雑な形状を有していることから、図 11 に示されるように、クリーンルーム内に複数台並べて設置すると、デッドスペースが多くなり、クリーンルームのスペース効率が低下してしまう。

【0006】

なお、図 11 では左インラインのリソグラフィシステムのみを配置しているが、現状では右インラインのリソグラフィシステムと、左インラインのリソグラフィシステムとを、C/D が対向するように配置しているものも多い。かかる場合にも、デッドスペースが多くなり、クリーンルームのスペース効率が低下する。

【0007】

かかる不都合を改善するため、最近では、図 12 に示されるように、露光装置

本体 3 0 6 の前面側に C / D 3 0 8 をインラインにて接続する前インラインと呼ばれるリソグラフィシステムが採用されるようになっている。この図 1 2 のリソグラフィシステム 4 0 0 の全体的な平面形状は、ほぼ長方形であり、図 1 3 に示されるように、これをクリーンルーム内に複数台並べて設置する際のデッドスペースは図 1 1 の場合より明らかに少なくなり、クリーンルームのスペース効率を向上させることが可能である。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 1 2 の前インラインのリソグラフィシステム 4 0 0 では、エキシマレーザ装置 3 0 2 の後側に斜線で示される幅 1 メートル程度のメンテナンスエリア MA が必要であることから、該メンテナンスエリア MA の最後端から露光装置本体の前端までの距離 L 1、ひいては、メンテナンスエリア MA の最後端から C / D 3 0 8 の前端までの距離 L 2 が必要以上に長くなり、必ずしもクリーンルームのスペース効率が十分なものではなかった。

【 0 0 0 9 】

また、図 1 2 のリソグラフィシステム 4 0 0 では、エキシマレーザ装置 3 0 2 の露光装置本体 3 0 6 に対する右側の張り出し部の寸法 W が、露光装置本体 3 0 6 の両サイドのメンテナンスエリアの幅寸法（通常 1 m 程度）を超えているため、かかる点においてもスペース効率が不十分となっていた。勿論、引き回し光学系を複雑に折り曲げれば、上記寸法 W を小さくすることは可能であるが、かかる場合には引き回し光学系の光学素子の点数が多くなるとともに、レーザエネルギーの減衰も大きくなってしまいうので現実的な策とは言えない。

【 0 0 1 0 】

また、上記図 1 2 のリソグラフィシステム 4 0 0 においてウェハ側と同様に、レチクル側の搬送系として O H V を採用するシステムも見受けられるが、このような場合、図 1 2 に示されるように、このレチクル側の自動搬送系の軌道 H r は、軌道 H w と平行になるように設置される。これは軌道 H w と軌道 H r とが交差しないようにすることにより、軌道の配置が容易になるためである。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、図 1 2 のリソグラフィシステムでは、同図中に符号 R で示されるレチクル用コンテナの受け渡しポートが、ウエハの出入口と反対側に位置するため、レチクル搬送系の構造が複雑化するとともに、露光装置本体 3 0 6 の後側にはエキシマレーザ装置 3 0 2 及びこれに伴う照明光学系その他が存在するため、レチクル搬送系の設計が制約されてしまう。

【0 0 1 2】

本発明は、かかる事情の下でなされたもので、その第 1 の目的は、必要床面積を減少させることができる露光装置及びリソグラフィシステムを提供することにある。

【0 0 1 3】

また、本発明の第 2 の目的は、上記目的に加え、外部から露光装置に対するマスク側の搬送系として O H V 等の天井搬送系を採用した場合であっても、露光装置内のマスク搬送系の構造の複雑化を防止することができる露光装置及びリソグラフィシステムを提供することにある。

【0 0 1 4】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、レーザ装置 (1 4) を光源とする露光装置であって、前記露光装置を構成する露光装置本体 (1 2) の両サイドのメンテナンスエリアを含む幅の床面 (F) の領域内に前記レーザ装置を配置したことを特徴とする。

【0 0 1 5】

これによれば、本来的に確保しなければならない、露光装置本体の両サイドのメンテナンスエリアを含む幅の床面の領域内にレーザ装置を配置したことから、レーザ装置の露光装置本体の両サイドのメンテナンスエリアからの張り出し部分がなくなり、その分必要床面積を減少させることができる。

【0 0 1 6】

この場合において、露光装置本体が後側 (レーザ装置側) からメンテナンスが可能な場合には、請求項 2 に記載の発明の如く、前記露光装置本体 (1 2) のメンテナンスエリアと前記レーザ装置 (1 4) のメンテナンスエリアとの少なくとも

も一部同士が共通となるように両者を前記床面（F）に配置することが望ましい。かかる場合には、レーザ装置のメンテナンスエリアと露光装置本体のメンテナンスエリアとを別々にとる場合に比べて必要床面積を減少させることができる。必要床面積の減少という意味では、エキシマレーザ装置のメンテナンスエリアの全部を露光装置本体のメンテナンスエリアと共通にすることが最も望ましい。

【0017】

請求項3に記載の発明は、レーザ装置（14）を光源とする露光装置であって、前記露光装置を構成する露光装置本体（12）のメンテナンスエリアと前記レーザ装置のメンテナンスエリアとの少なくとも一部同士が共通となるように、前記露光装置本体と前記エキシマレーザ装置とを前記露光装置本体の長手方向に沿って床面に並べて配置したことを特徴とする。

【0018】

これによれば、露光装置本体のメンテナンスエリアとレーザ装置のメンテナンスエリアの少なくとも一部同士が共通となるように、露光装置本体とレーザ装置とが床面に並べて配置されているので、レーザ装置のメンテナンスエリアと露光装置本体のメンテナンスエリアとを別々にとる場合に比べて必要床面積を減少させることができる。この場合、前述と同様に、エキシマレーザ装置のメンテナンスエリアの全部を露光装置本体のメンテナンスエリアとを共通にすることにより、必要床面積のを最も減少させることができる。

【0019】

上記1～3に記載の各発明に係る露光装置において、レーザ装置は、その高調波を露光光として用いるYAGレーザ装置や、波長5～15nm程度の軟X線領域の光を発生する原始光源となる半導体レーザ励起の高出力レーザなどであっても勿論構わないが、請求項4に記載の発明の如く、前記レーザ装置（14）は、エキシマレーザ装置であっても良い。

【0020】

上記請求項1及び3に記載の各発明において、請求項5に記載の発明の如く、前記レーザ装置（14）の筐体は前記露光装置本体の筐体と近接して配置しても良い。かかる場合には、レーザ装置から露光装置本体に至る光の経路（光路）が

短くなり（従って、その光路中の光学素子の数が減少する）、透過率変動の影響を低減でき、そのパージ範囲が短くなるのでその濃度管理、メンテナンスが容易になる。なお、レーザ装置の筐体と露光装置本体の筐体とを直接接続しても少なからず引き回し光学系が必要である（引き回し光学系はゼロとなる訳ではない）。

【0021】

上記請求項1及び3に記載の各発明において、請求項6に記載の発明の如く、前記レーザ装置（14）は、引き回し光学系（BMU）を介して前記露光装置本体（12）に接続されていても良い。この場合、引き回し光学系は、露光装置が設置される床面の上方に配置されてもメンテナンス時等に大きな支障はないが、請求項7に記載の発明の如く、前記引き回し光学系（BMU）は、前記露光装置本体（12）が設置された床面（F）の床下に配置されていても良い。かかる場合には、床上に引き回し光学系（障害物）がないので、メンテナンス作業等を快適かつ容易に行うことができる。

【0022】

上記請求項5～7に記載の各発明において、請求項8に記載の発明の如く、前記レーザ装置は、真空紫外域又は軟X線領域のレーザ光を射出する装置であっても良い。

【0023】

上記請求項5～8に記載の各発明において、請求項9に記載の発明の如く、前記レーザ装置は、その長手方向の向きが前記露光装置本体の長手方向の向きと一致する状態で床面に配置されていても良い。この場合、請求項10に記載の発明の如く、前記レーザ装置は発振波長が193nmのArFエキシマレーザ装置、F₂レーザ装置及びレーザプラズマ装置のいずれかであっても良い。ArFエキシマレーザ装置、F₂レーザ装置などでは、複数の希ガスが封入されるレーザチューブ（レーザ共振器）がその長手方向に沿って配置され、従来のようにその光路を折り曲げる反射光学素子が不要となる。また、レーザプラズマ装置を使用するEUV露光装置では反射光学素子が減るので、それだけEUV光のエネルギー低下を防止することができる。

【0024】

請求項 11 に記載の発明は、レーザ装置 (14) を光源とし、基板処理装置 (16) とインラインにて接続される露光装置であって、前記露光装置を構成する露光装置本体 (12) の両サイドのメンテナンスエリアを含む幅の床面 (F) の領域内に前記レーザ装置が配置され、前記露光装置本体の前記レーザ装置と反対側に前記基板処理装置が接続可能であることを特徴とする。

【0025】

これによれば、本来的に確保しなければならない、露光装置本体の両サイドのメンテナンスエリアを含む幅の床面の領域内にレーザ装置を配置したことから、レーザ装置の露光装置本体の両サイドのメンテナンスエリアからの張り出し部分がなくなり、その分必要床面積を減少させることができる。また、露光装置本体の前記レーザ装置と反対側に前記基板処理装置が接続可能であることから、基板処理装置をインラインにて接続して構成されるリソグラフィシステムは、いわゆる前インラインのタイプとなりほぼ長方形の平面形状となる。従って、かかるリソグラフィシステムをクリーンルーム内に複数配置する際には左インライン又は右インラインのタイプに比べて効率良く配置することができ、しかも、露光装置本体の両サイドのメンテナンスエリアからの張り出し部分がない分、一層クリーンルームのスペース効率の向上が可能である。

【0026】

この場合において、請求項 12 に記載の発明の如く、前記基板処理装置 (16) は、インライン・インタフェース部 (18) を介して前記露光装置本体 (12) に接続可能であっても良い。かかる場合には、露光装置本体の前方側でインライン・インタフェース部の横側のエリアに空きスペースができるので、露光装置本体が前面からメンテナンスが可能なタイプであれば、前面からのメンテナンスを実行することができる。

【0027】

この場合において、請求項 13 に記載の発明の如く、前記露光装置本体の後面側のメンテナンスエリアと前記レーザ装置のメンテナンスエリアとが共通となるように両者が前記床面に配置されていることが望ましい。かかる場合には、露光

装置本体の後面側（背面側）のメンテナンスエリアとレーザ装置のメンテナンスエリアとが別々に設定される場合に比べて露光装置本体外の後側必要面積を減少させることができ、結果的に従来の前インラインタイプのリソグラフィシステムと比べて必要床面積を殆ど増加させることなく、前面からのメンテナンスエリアを確保することができる。

【0028】

上記請求項12及び13に記載の各発明において、請求項14に記載の発明の如く、前記インライン・インタフェース部（18）は着脱自在であっても良い。かかる場合には、インライン・インタフェース部を取り外すことにより、インライン・インタフェース部が接続されていた部分にまでメンテナンスエリアを拡大することができ、前面からの露光装置本体のメンテナンス作業がよりやり易くなる。

【0029】

上記請求項11～13に記載の各発明に係る露光装置において、請求項15に記載の発明の如く、前記露光装置本体（12）の前記基板処理装置（16）が接続される側の端部近傍に、天井部に延設された軌道（Hr）に沿って移動し、マスクコンテナ（40）内に収納されたマスク（R）を搬送する天井搬送系（44）により前記マスクコンテナが搬出入される受け渡しポート（42）が配置されていても良い。かかる場合には、レーザ装置及びこれに付随する照明光学系が設けられた露光装置本体の後面側と反対の前方側にマスクの搬送系を配置することができ、これにより基板の搬送系と上下に並べてマスクの搬送系を配置することができ、マスクコンテナの搬送系としてOHVを採用した場合におけるマスクの搬送系の構造の複雑化を防止することができる。この場合のマスクの搬送系としては、従来の露光装置の搬送系とほぼ同様の構成を採用することができる。

【0030】

この場合において、マスクコンテナは、単にマスクを収納するだけのコンテナであっても良いが、請求項16に記載の発明の如く、前記マスクコンテナ（40）は、開閉可能な扉（40B）を備えた密閉型のコンテナであっても良い。かかる場合には、マスクコンテナ内への塵等の侵入を防止することができるので、ク

リーナールのクリーン度をクラス 1 0 0 ~ 1 0 0 0 程度に設定することが可能になり、クリーンルームのコストを低減させることができる。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 7 に記載の発明に係るリソグラフィシステムは、請求項 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載の露光装置と；前記露光装置を構成する前記露光装置本体の前記レーザ装置と反対側に配置され、前記露光装置本体にインラインにて接続された基板処理装置とを備える。これによれば、請求項 1 ~ 1 0 に記載の各露光装置では必要床面積を減少させることができるので、これを複数台クリーンルーム内に設置する場合にクリーンルームのスペース効率を向上させることが可能となる。

【 0 0 3 2 】

この場合において、基板処理装置は、コータ（レジスト塗布装置）、デベロッパ（現像装置）等であっても良いが、請求項 1 8 に記載の発明の如く、前記基板処理装置は、コータ・デベロッパであっても良い。かかる場合には、リソグラフィシステムにより、リソグラフィ工程で行われる、レジスト塗布、露光、現像の一連の処理を装置内への塵等の侵入をほぼ確実に防止した環境下で効率良く行うことができる。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 9 に記載の発明に係るデバイスは、請求項 1 7 又は 1 8 に記載のリソグラフィシステムを用いて製造されたことを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図 1 ~ 図 6 に基づいて説明する。図 1 には、本発明に係る露光装置を含む一実施形態のリソグラフィシステムの概略斜視図が示されている。

【 0 0 3 5 】

この図 1 のリソグラフィシステム 1 0 は、クリーン度がクラス 1 0 0 ~ 1 0 0 0 程度のクリーンルーム内に設置されている。このリソグラフィシステム 1 0 は、上記クリーンルームの床面 F 上に配置された露光装置本体 1 2、この露光装置

本体 1 2 の長手方向（図 1 における X 方向）の一侧である後面（背面）側（+ X 側）に所定の間隔を隔てて床面 F 上に配置された露光用光源であるレーザ装置としてのエキシマレーザ装置 1 4、露光装置本体 1 2 の長手方向の他側である前面側（- X 側）に所定間隔を隔てて配置された基板処理装置としての C/D 1 6、露光装置本体 1 2 と C/D 1 6 とをインラインにて接続するインライン・インタフェース部 1 8、インライン・インタフェース部 1 8 に並列にかつ露光装置本体 1 2 の筐体（エンバイロメンタル・チャンバ）1 2 A に隣接して配置された基板コンテナ増設用ハウジングとしての F O U P 増設用ハウジング 2 0、F O U P 増設用ハウジング 2 0 に隣接してかつインライン・インタフェース部 1 8 に並列に配置されたマスク搬送系ハウジングとしてのレチクルポート用ハウジング 2 2、及び露光装置本体 1 2 とエキシマレーザ装置 1 4 とを光学的に接続する引き回し光学系としてのビームマッチングユニット BMU 等を備えている。

【 0 0 3 6 】

本実施形態において、露光装置本体 1 2、エキシマレーザ装置 1 4、C/D 1 6 それぞれの外形寸法は、前述した従来例と同一のものが用いられているものとする。

【 0 0 3 7 】

前記エキシマレーザ装置 1 4 としては、例えば発振波長 2 4 8 n m の遠紫外域のパルス光を発振する K r F エキシマレーザ装置、発振波長 1 9 3 n m の真空紫外域のパルス光を発振する A r F エキシマレーザ装置、あるいは発振波長 1 5 7 n m の真空紫外域のパルス光を発振する F₂ レーザ装置などが用いられる。

【 0 0 3 8 】

また、露光装置本体 1 2 としては、ステップ・アンド・リピート方式でウエハ上にレチクルのパターンを転写するタイプや、ステップ・アンド・スキャン方式でウエハ上にレチクルのパターンを転写するタイプなどが用いられ、この露光装置本体 1 2、エキシマレーザ装置 1 4 及びビームマッチング・ユニット BMU によって本発明に係る露光装置が構成されている。露光装置本体 1 2 は、前後左右の 4 方向からメンテナンスが可能な構造となっている。

【 0 0 3 9 】

図2には、リソグラフィシステム10が設置されたクリーンルームの平面図が示されている。この図2において、床面Fの斜線を付した領域は、露光装置本体12のメンテナンスエリアを示し、ダブルハッチングを付した領域WMAは、エキシマレーザ装置14と露光装置本体12とのメンテナンスエリアを兼ねる領域を示す。

【0040】

この図2に示されるように、本実施形態では、露光装置本体12の両サイド（Y方向両側）のメンテナンスエリアを含む幅Dの床面Fの領域（図2中の点線で挟まれる領域）内にエキシマレーザ装置14が配置されており、エキシマレーザ装置14の露光装置本体12の両サイドのメンテナンスエリアからの張り出し部分が存在しない。従って、本実施形態のリソグラフィシステム10及びこれを構成する露光装置では、前述した図12のリソグラフィシステムと比べて必要な床面Fの横幅を減少させることができる。

【0041】

また、図2の長さL1'と前述した従来例の図12中の長さL1とを比較すると明らかなように、本実施形態の方がエキシマレーザ装置のメンテナンスエリアの分だけ必要な床面Fの縦方向（露光装置本体の長手方向）の寸法も減少していることがわかる。

【0042】

なお、露光装置本体12の両サイドのメンテナンスエリアは本来的に確保しなければならない領域である。

【0043】

前記ビームマッチングユニットBMUは、リソグラフィシステム10の右側面図である図3に示されるように、露光装置本体12が設置された床面F下方の床下にその大部分が配設されている。通常、クリーンルームの床部は、地面に所定間隔で植設された多数の柱と、これらの柱の上に矩形のメッシュ状の床部材をマトリクス状に敷き詰めて作られている。従って、床部材の数枚とこれらの床部材下方の柱とを取り除くことにより、ビームマッチングユニットBMUの床下配置は容易に実現できる。

【0044】

図1に戻り、C/D16の筐体としてのチャンバは、露光装置本体12と反対側の下端部が一部突出しており、その突出部の上面に基板コンテナとしてのフロントオープニングユニファイドポッド（Front Opening Unified Pod：以下、「FOUP」と略述する）24を複数載置するための載置台26が形成されている。この載置台26に対向して、図2及び図3に示されるように、天井部には、露光装置本体12の長手方向に直交する方向（Y方向）に第1のガイドレールHwが延設されている。この第1のガイドレールHwには、該第1のガイドレールHwに沿って移動し、ウェハをFOUP24に収納した状態で搬送する第1の天井搬送系としてのOHV28が吊り下げ支持されている。FOUP24は、ウェハを複数枚上下方向に所定間隔を隔てて収納するとともに、一方の面のみに開口部が設けられ、該開口部を開閉する扉（蓋）25（図6参照）を有する開閉型のコンテナ（密閉型のウェハカセット）であって、例えば特開平8-279546号公報に開示される搬送コンテナと同様のものである。

【0045】

本実施形態では、OHV28によってウェハWを収納したFOUP24が載置台26に対して搬入及び搬出されるようになっている。

【0046】

前記インライン・インタフェース部18は、筐体と該筐体内に収納された不図示のウェハ搬送系とを備えている。このウェハ搬送系は、C/D16と露光装置本体12との間でウェハを搬送する。本実施形態では、インライン・インタフェース部18は、容易に取り外し可能な構造となっている。すなわち、インライン・インタフェース部18として着脱自在の構造のものが採用されている。

【0047】

図4（A）には前記レチクルポート用ハウジング22の横断面図が概略的に示され、図4（B）にはレチクルポート用ハウジング22の縦断面図が概略的に示されている。図4（A）は図4（B）のA-A線断面に相当し、図4（B）は図4（A）のB-B線断面に相当する。

【0048】

ここで、これら図 4 (A) 及び図 4 (B) を用いてレチクルポート用ハウジング 2 2 について説明する。

【0 0 4 9】

レチクルポート用ハウジング 2 2 は、ここでは F O U P 増設用ハウジング 2 0 に対して着脱自在に接続可能な構造のものが用いられている。このレチクルポート用ハウジング 2 2 は、筐体としてのチャンバ 3 0、該チャンバ 3 0 内の Y 方向一侧 (+ Y 側) の端部に配置されたマスクの搬送系としての水平多関節型ロボット (スカラーロボット) 3 2、チャンバ 3 0 内の Y 方向他側 (- Y 側) の側壁に床面から概略 9 0 0 m m の高さ位置に設けられたキャリア載置部 3 4、該キャリア載置部 3 4 の上部に設けられた I D リーダ 3 6、該 I D リーダ 3 6 の上方に設けられたキャリアストック部 3 8 等を備えている。

【0 0 5 0】

チャンバ 3 0 の天井部の - Y 方向端部でかつ - X 方向端部の隅の近傍には、後述する O H V 4 4 によってマスクコンテナとしてのレチクルキャリア 4 0 が搬出入される受け渡しポート 4 2 が設けられている。この受け渡しポート 4 2 のほぼ真上の天井部には、レチクルをレチクルキャリア 4 0 内に収納した状態で搬送する第 2 の天井搬送系としての O H V 4 4 の軌道としての第 2 のガイドレール H r が Y 方向に沿って延設されている (図 2 参照)。

【0 0 5 1】

前記スカラーロボット 3 2 は、図 4 (A) 及び図 4 (B) に示されるように、伸縮及び X Y 面内での回転が自在のアーム 3 3 A と、このアーム 3 3 A を駆動する駆動部 3 3 B とを備えている。このスカラーロボット 3 2 は、チャンバ 3 0 内部の + Y 側の端部に床面から上方に向かって延設された支柱ガイド 4 6 に沿って上下動する支持部材 4 8 の上面に搭載されている。従って、スカラーロボット 3 2 のアーム 3 3 A は、伸縮及び X Y 面内での回転に加え、上下動も可能となっている。なお、支持部材 4 8 の上下動は、支持部材 4 8 に一体的に設けられた可動子 4 9 A と支柱ガイド 4 6 の内部に Z 方向に延設された固定子 4 9 B とから成るリニアアクチュエータ 5 0 (図 4 (A) 参照) によって行われる。

【0 0 5 2】

チャンバ 3 0 の - Y 側の側壁には、前記キャリア載置部 3 4 に対応してレチクルキャリアの搬出入ポート 5 2 が形成されている。この搬出入ポート 5 2 を介して、オペレータによりマニュアルにてレチクルキャリア 4 0 がキャリア載置部 3 4 に搬出入される。

【 0 0 5 3 】

本実施形態では、上記レチクルキャリア 4 0 として、図 5 (A) に示されるように、容器本体 4 0 A と蓋 4 0 B とを備え、その内部にレチクル R を収納する密閉型のレチクルキャリアが用いられている。このレチクルキャリア 4 0 の蓋 4 0 B はロック機構 4 0 C によって容器本体 4 0 A に対して固定されており、該ロック機構 4 0 C を解除することにより、図 5 (B) に示されるように、蓋 4 0 B を容器本体から取り外すことができるようになっている。ロック機構 4 0 C の解除及び蓋 4 0 B の取り外しは、レチクルポート用ハウジング 2 2 に隣接して配置された F O U P 増設用ハウジング 2 0 の内部の設けられたオープナと呼ばれる開閉機構（図示省略）によって行われるようになっている。

【 0 0 5 4 】

これをさらに詳述すると、チャンバ 3 0 の + X 側の側壁の上端部近傍には、図 4 (B) に示されるように、レチクルキャリア 4 0 の底面の両端部を支持可能な一対の支持部材から成る棚 5 4 が当該側壁の面に垂直に設けられている。この棚 5 4 上にレチクルキャリア 4 0 が載置された際に、丁度その蓋 4 0 B が対向する部分のチャンバ 3 0 の側壁には、該蓋 4 0 B より一回り大きな矩形の開口 5 6 が形成されている。これに対応して、前記開口 5 6 を丁度閉塞する大きさの開閉部材が前記開閉機構に設けられている。この開閉部材は、通常の状態（レチクルキャリアがセットされていない状態）では、チャンバ 3 0 の側壁より奥側の F O U P 増設用ハウジング 2 0 の内部が、外部すなわちレチクルポート用ハウジング 2 2 側に対して開放状態とならないように、開口 5 6 に嵌合して該開口 5 6 を閉塞している。

【 0 0 5 5 】

この一方、レチクルキャリア 4 0 の蓋 4 0 B の開閉は、次のようにして行われる。すなわち、スカラーロボット 3 2 のアーム 3 3 A により、キャリア載置部 3

4あるいはキャリアストック部38から前記棚54上にレチクルキャリア40が搬送された後、該レチクルキャリア40はチャンバ30の側壁に押し付けられる。このとき、蓋40Bが開閉部材に押し付けられる。次いで、開閉機構により、開閉部材に設けられた係合・ロック解除機構（蓋40Bを真空吸引あるいはメカニカル連結して係合するとともに、その蓋40Bに設けられたロック機構40Cを解除する機構）が作動される。これにより、レチクルキャリア40のロック機構40Cが解除されるとともに蓋40Bが開閉部材と一体でF O U P増設用ハウジング20の内部の保管場所に搬送される。このようにして蓋40Bの開放動作が行われる。蓋40Bを閉じる動作は、上記開放動作と逆の手順で行われる。なお、ここで説明した開閉機構による蓋の開閉方法と同様の方法は、特開平8-279546号公報等に詳細に開示されている。

【0056】

なお、レチクルコンテナとして、S M I F (Standard Mechanical Interface) ポッドなどの密閉型コンテナを用いても良い。

【0057】

前記I Dリーダ36は、図4 (B) に示されるように取付部材37を介してチャンバ30の-Y側の側壁の内側に取り付けられている。I Dリーダ36より僅かに上方には、平面視でI Dリーダ36を挟む状態で一对の支持部材から成る棚58がチャンバ30の-Y側の側壁に垂直に設けられている。I Dリーダ36は、棚58に載せられたレチクルキャリア40にバーコード又は2次元コードとして付されたI D情報を読み取るためのもので、ここではバーコードリーダ又は2次元コードリーダが用いられている。この場合、レチクルキャリア40の容器本体40Aの底面には、該レチクルキャリア40内に収納されたレチクルRのI D情報がバーコードにて付されている。なお、レチクルキャリア40を透明部材により形成し、内部のレチクルRのパターン領域外の部分（端面を含む）にバーコードにてI D情報を記録するようにしても良い。また、I Dリーダとして、磁気ヘッド等を用い、これに対応してI D情報を磁気テープ等に記録するようにしても良い。

【0058】

前記キャリアストック部 3 8 は、レチクルキャリア 4 0 を一時的に保管するためのもので、Z 方向に所定間隔で配置された複数段の棚によって構成されている。

【 0 0 5 9 】

前記 F O U P 増設用ハウジング 2 0 は、露光装置本体 1 2 の筐体（エンバイロメンタル・チャンバ） 1 2 A に着脱自在に接続可能な構造となっている。この F O U P 増設用ハウジング 2 0 には、図 1 に示されるように、その Y 方向他側（- Y 側）に F O U P 増設ポート 6 0 が設けられている。この F O U P 増設ポート 6 0 の下面の床面からの高さは、前述した搬出入ポート 5 2 と同様に概略 9 0 0 m m 程度とされている。ここで、F O U P 増設ポート 6 0 を、床面から概略 9 0 0 m m と設定しているのは、1 2 インチサイズのウエハの場合、オペレータが P G V（手動型搬送車）により F O U P を運んで来て、装置に対して搬入したり搬出したりするマニュアル作業を前提とすると、人間工学的観点から床面から概略 9 0 0 m m 程度とするのが最も望ましいとされているからである。これと同様の理由から前述した搬出入ポート 5 2 も同様に床面から概略 9 0 0 m m 程度としたものである。

【 0 0 6 0 】

本実施形態の場合、レチクルキャリア 4 0 の搬出入ポート 5 2 が設けられたチャンバ 3 0 の面と、F O U P 増設用ハウジング 2 0 の F O U P 増設ポート 6 0 が設けられた面とは、ともに露光装置本体 1 2 の筐体（エンバイロメンタル・チャンバ） 1 2 A の右側の側壁の外面とほぼ同一面とされている。

【 0 0 6 1 】

F O U P 増設用ハウジング 2 0 は、図 6 の横断面図に示されるように筐体としてのチャンバ 6 2 を備えている。このチャンバ 6 2 には、実際には、F O U P 増設ポート 6 0 の上方の位置にチャンバ 6 2 を上下 2 部分に仕切る不図示の仕切り壁が設けられている。そして、この仕切り壁の上方の空間に図 3 に示されるレチクル搬送系 6 4 の一部の構成部分が配置されている。この一部の構成部分には、前述したレチクルキャリア 4 0 の蓋 4 0 B の開閉機構が含まれる。また、上記の仕切り壁の下方の空間は、図 6 に示されるように、仕切り壁 6 6 によって 2 部分

に区画されている。この仕切り壁 6 6 とチャンバ 6 2 の側壁で囲まれた空間内に、FOUP 2 4 を設置するための FOUP 台 6 8 が配置されている。FOUP 台 6 8 上には、増設ポート 6 0 を介して搬入された FOUP 2 4 が設置されている。

【0062】

この FOUP 2 4 内のウエハを取り出すためには、FOUP 2 4 を仕切り壁 6 6 の開口部 6 6 a の部分に押し付けて、その扉 2 5 を該開口部 6 6 a を介して開閉する必要がある。そのため、本実施形態では、仕切り壁 6 6 の + Y 側の部分に扉 2 5 の開閉機構（オープナ）7 0 が配置されている。前記開口部 6 6 a は、前述した増設ポート 6 0 とほぼ対向する位置に形成されている。

【0063】

さらに、開閉機構 7 0 の内部には扉 2 5 を真空吸引あるいはメカニカル連結して係合するとともに、その扉 2 5 に設けられた不図示のキーを解除する機構を備えた開閉部材が収納されている。開閉機構 7 0 による扉 2 5 の開閉は、前述したレチクルキャリア 4 0 の蓋 4 0 B と同様に行われる。かかる詳細は、上記特開平 8 - 2 7 9 5 4 6 号公報等の開示されている。開閉部材は、通常の状態（FOUP がセットされていない状態）では、仕切り壁 6 6 の内側が外部に対して開放状態とならないように、開口部 6 6 a に嵌合して該開口部 6 6 a を閉塞している。

【0064】

チャンバ 6 2 内の開閉機構 7 0 の + Y 側には、FOUP 台 6 8 に対向して水平多関節型ロボット（スカラーロボット）7 2 が配置されている。この水平多関節型ロボット（以下、適宜「ロボット」と略述する）7 2 は、伸縮、XY 面内での回転（旋回）及び所定ストローク範囲の上下動が自在のアーム 7 3 A と、このアーム 7 3 A を駆動する駆動部 7 3 B とを備えている。

【0065】

次に、FOUP 台 6 8 上の FOUP 2 4 からウエハが取り出されるまでの一連の動作について簡単に説明する。なお、以下の動作説明における各部の動作は、不図示の主制御装置の管理の下に行われるが、以下においては、説明の煩雑化を

避けるため、主制御装置に関する記述は省略する。

【0066】

PGV又はAGV（自走型搬送車）により搬送されて来たFOUP24が、FOUP台68上に設置されると、該FOUP台68は、不図示のスライド機構により+Y方向に駆動され、FOUP24が仕切り壁に押し付けられる。これは、扉25が開放された後もFOUP内のクリーン度を高く維持する必要から、扉25が開放された後もFOUP24内部が、仕切り壁66内部側に比べてクリーン度が低い可能性がある仕切り壁66より外側の空間に直接触れないようにするためである。

【0067】

次いで、開閉機構70により開閉部材を用いて、FOUP24の扉25が開放される。

【0068】

次に、アクセスすべきウエハの高さに応じて、ロボット72の駆動部73Bによりアーム73Aが上下方向に駆動される。すなわち、アクセスすべきウエハとその下に存在する障害物（ウエハあるいはFOUP24の底部）の隙間に挿入できるような高さまでアーム73Aが上昇駆動される。

【0069】

次に、ロボット72の駆動部73Bではアーム73Aを回転及び伸縮させて目的のウエハの下にアーム73Aを挿入した後、僅かに上昇させてウエハをアーム73Aに載せ、アーム73Aを縮めてウエハをFOUP24外に取り出し、露光装置本体12のエンバイロメンタル・チャンバ12A内に設けられた後述するウエハローダ系の所定の位置（仮想線W4の位置）に搬送する。この搬送は、ロボット72のアーム73Aを回転及び伸縮させることにより行われる。このため、チャンバ62の+X方向の側壁には、床面から所定の高さ、例えば概略600mmの位置に開口62aが形成され、これに対向する露光装置本体12のエンバイロメンタル・チャンバ12Aの側壁部分にも開口12bが形成されている。なお、ウエハをFOUP24外に取り出した後の動作については、後述する。

【0070】

図 1 に戻り、前記露光装置本体 1 2 のエンバイロメンタル・チャンバ 1 2 A の右側の側壁には、人間の目の高さにはほぼ対応する位置に、モニタディスプレイ及びタッチパネル等を有する表示操作部 7 4 が設けられている。

【 0 0 7 1 】

前記エンバイロメンタル・チャンバ 1 2 A の内部には、図 3 に示されるように、ビームマッチングユニット BMU によって導入されたレーザ光によりマスクとしてのレチクル R を照明する照明光学系 I O P、前記レチクル R を保持するマスクステージとしてのレチクルステージ R S T、投影光学系 P L、基板としてのウエハ W を保持して X Y 2 次元移動する基板ステージとしてのウエハステージ W S T、及びウエハローダ系 7 6 等が収納されている。

【 0 0 7 2 】

レチクルステージ R S T は、露光装置本体 1 2 及びレーザ装置 1 4 を含む露光装置がステッパ等の静止露光型である場合には、X Y 面内で微小駆動可能な構成とされ、前記露光装置がスキャニング・ステッパ等の走査型である場合には、上記 X Y 面内の微小駆動に加え、所定の走査方向、例えば X 方向（又は Y 方向）に所定ストローク範囲で駆動可能な構成とされる。

【 0 0 7 3 】

前記ウエハステージ W S T 上には、図 6 に示されるようにウエハホルダ 1 0 0 が搭載されており、このウエハホルダ 1 0 0 によってウエハ W が真空吸着等によって保持されている。このウエハホルダ 1 0 0 の上面（ウエハ載置面）側の Y 方向の両端部には、図 6 に示されるように、後述するステージ受け渡しアーム 9 8、アンロード X 軸アーム 9 6 の先端の爪部が挿入できる X 方向に延びる一対の所定深さの切り欠き 1 0 2 a、1 0 2 b が形成されている。

【 0 0 7 4 】

前記ウエハローダ系 7 6 は、図 6 の横断面図に示されるように、エンバイロメンタル・チャンバ 1 2 A 内の - X 側（インライン・インタフェース部 1 8 側）の部分に、X 方向に所定間隔を隔てて Y 方向（図 6 における左右方向）にそれぞれ延びる第 1、第 2 の Y ガイド 7 8、8 0 と、この上方（図 6 における紙面手前側）に位置し、X 方向（図 6 における上下方向）に延びる X ガイド 8 2 とを搬送ガ

イドとして備えている。この内、第1のYガイド78がアンロード側搬送ガイドを構成し、第2のYガイド80がロード側搬送ガイドを構成する。

【0075】

前記第1のYガイド78の上面には、不図示のリニアモータ等により該Yガイド78に沿って駆動されるスライダ84が載置され、このスライダ84の上面には、アンロードY軸テーブル86が固定されている。

【0076】

前記第2のYガイド80の+Y側（図6における左側）には、水平多関節型ロボット（スカラーロボット）88が配置されている。この水平多関節型ロボット（以下、適宜「ロボット」と略述する）88は、伸縮及びXY面内での回転が自在でかつ所定量の上下動が可能なアーム89Aと、このアーム89Aを駆動する駆動部89Bとを備えている。このロボット88は、インライン・インタフェース部18との間で、ウエハWのやり取りを行うものである。このウエハWのやり取りのため、インライン・インタフェース部18の筐体19には、図6に示されるように、露光装置本体12のエンバイロメンタル・チャンバ12Aとの接続側の側壁に開口19aが形成され、これに対向するエンバイロメンタル・チャンバ12Aの側壁にも開口12cが形成されている。

【0077】

前記第2のYガイド80の上面には、不図示のリニアモータ等により該Yガイド80に沿って駆動されるスライダ90が載置され、このスライダ90の上面には、ロードY軸テーブル92が設けられている。

【0078】

前記Xガイド82には、リニアモータの可動子を含む不図示の上下動・スライド機構によって駆動され、該Xガイドに沿って移動するロードX軸アーム94、アンロードX軸アーム96が設けられている。

【0079】

ロードX軸アーム94は、不図示の上下動・スライド機構により駆動され、図6中に、仮想線94'で示される位置近傍のXガイド82の-X方向の端部近傍位置から実線94で示される所定のローディング位置（ウエハ受け渡し位置）ま

で移動可能でかつ上下方向にも所定範囲で可動となっている。前記ローディングポジションの近傍には、ステージ受け渡しアーム 9 8 が配置されている。また、アンロード X 軸アーム 9 6 は、不図示の上下動・スライド機構により駆動され、図 6 中に、仮想線 9 6' で示される位置から前述したステージ受け渡しアーム 9 8 の位置まで、ロード X 軸アーム 9 4 の移動面より下方の移動面に沿って移動可能でかつ上下方向にも所定範囲で可動となっている。

【0080】

また、エンバイロメンタル・チャンバ 1 2 A 内部の前記第 1、第 2 の Y ガイド 7 8、8 0 の上方には、不図示の仕切り壁が設けられており、該仕切り壁の上部の空間に、図 3 に示されるように、レチクル搬送系 6 4 の残りの部分（前述したレチクルキャリアの蓋の開閉機構等を含む一部構成部分以外の部分）が配置されている。レチクル搬送系 6 4 としては、例えば特開平 7 - 2 4 0 3 6 6 号公報に開示されるレチクルローダ系と同様の構成の公知のレチクル搬送系が一部変更して用いられている。

【0081】

次に、上述のようにして構成された本実施形態に係る露光装置の動作を、ウエハローダ系によるウエハ搬送シーケンスを中心として、図 6 を参照しつつ説明する。

【0082】

まず、C/D 1 6 との間でインライン・インタフェース部 1 8 を介してウエハのやり取りを行う場合の動作について説明する。なお、以下の動作説明における各部の動作は、不図示の主制御装置の管理の下に行われるが、以下においては、説明の煩雑化を避けるため、主制御装置に関する記述は省略する。また、同様の理由から、ウエハの受け渡しの際のバキュームチャック等のオン・オフ動作についての説明は省略する。

【0083】

前提として、レジスト塗布が終了したウエハ W が、インライン・インタフェース部 1 8 内のウエハ搬送系により、所定の受け渡し位置まで搬送されているものとする。

【0084】

① ロボット 88 の駆動部 89 B により、アーム 89 A が伸縮及び旋回駆動されて、開口 12 c、19 a を介してインライン・インタフェース部 18 の筐体 19 内に侵入し、所定の受け渡し位置で不図示の保持部材によって保持されたウエハ W の下方に至る。次に、駆動部 89 B によりアーム 89 A が上昇駆動され、ウエハ W が保持部材からアーム 89 A に受け渡される。

【0085】

次に、駆動部 89 B ではウエハ W を保持したアーム 89 A を伸縮及び旋回させて、ウエハ W を仮想線 W2 で示される位置まで搬送する。このとき、ロード Y 軸テーブル 92 は仮想線 92' で示される位置に移動している。

【0086】

② 次に、駆動部 89 B によりアーム 89 A が下降駆動されウエハ W がアーム 89 A からロード Y 軸テーブル 92 に渡される。なお、このウエハ W の受け渡しをロード Y 軸テーブル 92 の上昇により行っても良い。

【0087】

次に、スライダ 90 が不図示のリニアモータ等によりロード Y 軸テーブル 92 と一体的に -Y 方向に駆動され、ウエハ W が仮想線 W3 で示される位置まで搬送される。このウエハ W が仮想線 W3 まで搬送された時点では、ロード X 軸アーム 94 は、仮想線 W3 の位置にあるウエハ W と干渉しない範囲で（例えば仮想線 W8 で示される位置付近まで）仮想線 94' で示される位置に近づいた位置で待機している。次いで、不図示の上下動・スライド機構によりロード X 軸アーム 94 が仮想線 94' で示される位置に向けて駆動され、ウエハ W 中心とロード X 軸アームの爪部の中心とがほぼ一致する位置で停止する。

【0088】

次いで、上下動・スライド機構によりロード X 軸アーム 94 が上昇駆動され、ロード Y 軸テーブル 92 からロード X 軸アーム 94 にウエハ W が受け渡される。なお、このウエハ W の受け渡しをロード Y 軸テーブル 92 の下降により行っても良い。

【0089】

③ 上記のウエハWのロードX軸アーム94への受け渡し終了後、上下動・スライド機構によりロードX軸アーム94が図6の仮想線94'の位置から実線で示されるローディングポジションまで駆動される。これにより、ウエハWが仮想線W5で示される位置まで搬送される。

【0090】

この場合、ロードX軸アームがローディングポジションに向けて移動を開始すると、不図示のリニアモータ等によりロードY軸テーブル92が次のウエハの搬送のため、仮想線92'で示す左端移動位置へ移動される。

【0091】

④ ロードX軸アーム94は、ローディングポジションまで移動すると、上下動・スライド機構により下降駆動され、ウエハWがロードX軸アーム94からステージ受け渡しアーム98に受け渡される。なお、このウエハWの受け渡しを、ステージ受け渡しアーム98の上昇により行っても良い。

【0092】

上記の受け渡しが終了すると、上下動・スライド機構により次のウエハの搬送のため、ロードX軸アーム94は仮想線94'で示される位置へ向けて移動が開始される。

【0093】

ロードX軸アーム94がローディングポジションから退避すると、ステージ受け渡しアーム98が不図示の上下動機構により所定量上方へ駆動される。次いで、アンロードX軸アーム96が、不図示の上下動・スライド機構によりローディングポジションにあるステージ受け渡しアーム98の真下まで駆動される。そして、ステージ受け渡しアーム98及びアンロードX軸アーム96はその位置で待機する。

【0094】

⑤ 一方、上記のロードX軸アーム94、ステージ受け渡しアーム98及びアンロードX軸アーム96の動作（待機動作を含む）が行われている間、ウエハステージWST上ではそれ以前にウエハステージWST上に搬送された別のウエハWの露光処理（アライメント、露光）が行われている。

【0095】

そして、ウエハステージWST上でウエハWの各ショット領域に対してレチクルRのパターンの転写、すなわち露光が終了すると、不図示のステージ制御装置によってウエハステージWSTが図6に示される露光終了位置からローディングポジションに向けて移動され、露光済みのウエハWがアンローディングポジション（すなわちローディングポジション）まで搬送される。

【0096】

このウエハステージWSTのローディングポジションへの移動の際に、アンロードX軸アーム96先端の吸着部が設けられた爪部がウエハホルダ100の切り欠き102a、102bに係合する。

【0097】

上記のウエハステージWSTの移動が終了すると、不図示の上下動・スライド機構によりアンロードX軸アーム96が所定量上昇駆動され、ウエハステージWST上のウエハホルダ100上から露光済みのウエハWがアンロードX軸アーム96に移載され、ウエハホルダ100上からアンロードされる。

【0098】

次に、上下動・スライド機構によりアンロードX軸アーム96が、図6中に仮想線96'で示される位置に駆動される。これにより、アンロードX軸アーム96によってウエハWが仮想線W5で示されるローディングポジションから仮想線W8で示される位置まで搬送される。

【0099】

但し、前シーケンスの動作未了でアンロードY軸テーブル86が実線で示される位置にない場合は、アンロードX軸アーム96を図6中に実線で示される位置で待機させる。

【0100】

アンロードX軸アーム96がローディングポジションから退避すると、不図示の上下動機構によりステージ受け渡しアーム98が下方に駆動され、未露光のウエハWがステージ受け渡しアーム98からウエハホルダ100上に渡される（ロードされる）。このステージ受け渡しアーム98の下降の際に、ステージ受け渡

しアーム 9 8 先端の吸着部が設けられた爪部がウエハホルダ 1 0 0 の切り欠き 1 0 2 a、1 0 2 b に係合する。

【0 1 0 1】

ステージ受け渡しアーム 9 8 がウエハ W の裏面から所定量離れる位置まで下降すると、不図示のステージ制御装置によりウエハステージ W S T が露光シーケンスの開始位置へ向けて移動する。その後、ウエハホルダ 1 0 0 上のウエハ W に対する露光シーケンス（サーチアライメント、E G A 等のファインアライメント、露光）が開始される。なお、この露光シーケンスは、通常のスキニング・ステッパあるいはステッパと同様であるので、詳細な説明は省略する

【0 1 0 2】

上記の露光シーケンスの開始位置へのウエハステージ W S T の移動の際にも、ウエハホルダ 1 0 0 に切り欠き 1 0 2 a、1 0 2 b が形成されていることから、ステージ受け渡しアーム 9 8 の爪部にウエハホルダ 1 0 0 が接触することなく、ウエハステージ W S T が円滑に移動される。

【0 1 0 3】

このように、本実施形態では、ウエハホルダ 1 0 0 上のウエハの交換に際して、ウエハステージ W S T の高速移動動作を効率的に利用するので、ウエハ交換時間の短縮が可能であり、スループットの向上が可能である。

【0 1 0 4】

ウエハステージ W S T がローディングポジションから退避すると、不図示の上下動機構によりステージ受け渡しアーム 9 8 がローディングポジションでロード X 軸アーム 9 4 とのウエハ受け渡し位置まで上昇駆動される。

【0 1 0 5】

⑥ 一方、仮想線 W 8 で示される位置までウエハ W が搬送されると、上下動・スライド機構により、アンロード X 軸アーム 9 6 が下降駆動され、アンロード X 軸アーム 9 6 からアンロード Y 軸テーブル 8 6 にウエハ W が渡される。この受け渡しが終了すると、上下動・スライド機構によりアンロード X 軸アーム 9 6 がローディングポジションまで駆動され、次のウエハのアンロードのために待機させられる。

【0106】

アンロードX軸アーム96がアンロードY軸テーブル86上のウエハWと干渉しない位置まで移動すると、不図示のリニアモータ等によりスライダ84と一体的にアンロードY軸テーブル86が図6中の仮想線86'で示される位置まで駆動される。これにより、ウエハWが仮想線W8の位置から仮想線W1で示される位置まで搬送される。

【0107】

⑦ 次いで、ロボット88の駆動部89Bによりアーム89Aが回転及び伸縮され、アンロードY軸テーブル86に支持された露光済みのウエハWの下方に挿入された後、所定量上昇駆動される。これにより、ウエハWがアンロードY軸テーブル86からアーム89Aに渡される。この受け渡しが終了すると、次のウエハの搬送のため、アンロードY軸テーブル86が不図示のリニアモータ等により図6中の実線の位置へ移動される。

【0108】

アンロードY軸テーブル86が仮想線86'の位置から退避すると、駆動部89Bによりアーム89Aが伸縮及び回転駆動され、露光済みのウエハWがインライン・インタフェース部18内の所定の受け渡し位置に戻され、その後アーム89Aがエンバイロメンタル・チャンバ12A内の待機位置に戻る。

【0109】

インライン・インタフェース部18内に戻された露光済みのウエハWは、不図示のウエハ駆動系によりC/D16内部まで搬送される。

【0110】

以上のようにして、インライン・インタフェース部18を介してC/D16との間でウエハのやり取りを行う場合の動作シーケンスが行われる。

【0111】

次に、FOUP24によりウエハを保管・運搬して使用する場合の動作シーケンスについて説明する。

【0112】

この場合、まず、最初に前述の如くして、FOUP台68上のFOUP24内

から取り出された未露光のウエハWが、ロボット72のアーム73Aにより仮想線W4の位置に搬送されて、仮想線92”の位置で待機中のロードY軸テーブル92に渡される。

【0113】

その後、上述した（C/D16とのウエハのやり取りを行う場合）の②～⑥と同様の搬送動作シーケンスが行われ、露光済みのウエハWが、図6中の仮想線W11で示される位置まで搬送される。

【0114】

ウエハWが位置W11まで搬送されると、ロボット72の駆動部73Bではアーム73Aを仮想線86”の位置にあるアンロードY軸テーブル86に保持されたウエハWの下方に挿入し、所定量上昇駆動する。これにより、ウエハWがアンロードY軸テーブル86からロボット72のアーム73Aに移載される。次いで、駆動部73Bによりロボット72のアーム73Aが伸縮・回転及び上昇され、ウエハWを位置W11から位置W10まで搬送する。具体的には、アーム73AによりウエハWを収納すべき高さまで搬送し、アーム73Aを伸ばしてFOUP24内の収納段の僅かに上方にウエハWを挿入した後、アーム73Aを下降させてウエハWを収納段に渡し、アーム73Aを縮めてFOUP外に退避する。

【0115】

上述のようにして、FOUP24内のウエハの処理が全て終了した時点で、開閉機構70によりFOUP24の扉25が閉じられ、かつロックされる。そして、不図示のスライド機構によりFOUP台68が-Y方向に駆動され、PGV・AGV等によるFOUP24の搬送のために待機する。

【0116】

以上詳細に説明したように、本実施形態によると、本来的に確保しなければならない、露光装置本体12の両サイドのメンテナンスエリアを含む幅の床面Fの領域内にレーザ装置14を配置したことから、レーザ装置14の露光装置本体12の両サイドのメンテナンスエリアからの張り出し部分がなくなり、その分必要床面積を減少させることができる。

【0117】

また、本実施形態では露光装置本体 1 2 が左右前後の 4 方向からメンテナンスが可能な構造となっており、露光装置本体 1 2 の後面側のメンテナンスエリアの一部とレーザ装置 1 4 のメンテナンスエリア WMA とが共通となるように露光装置本体 1 2 とレーザ装置 1 4 とが床面 F に配置されていることから、レーザ装置 1 4 のメンテナンスエリアと露光装置本体 1 2 のメンテナンスエリアとを別々にとる場合に比べて必要床面積を減少させることができる。

【0 1 1 8】

また、本実施形態では、レーザ装置 1 4 は、ビームマッチングユニット BMU を介して露光装置本体 1 2 に接続され、該ビームマッチングユニット BMU は、露光装置本体 1 2 が設置された床面 F の床下に配置されているので、床上にビームマッチングユニット BMU (障害物) がないので、メンテナンス作業等を快適かつ容易に行うことができる。しかしながら、ビームマッチングユニット BMU (引き回し光学系) を、露光装置本体 1 2 が設置される床面 F の上方に配置しても構わない。かかる場合にもメンテナンス時等に大きな支障はない。

【0 1 1 9】

また、本実施形態では、露光装置本体 1 2 のレーザ装置 1 4 と反対側にインラインインタフェース部 1 8 を介して基板処理装置としての C/D 1 6 が接続可能であることから、C/D 1 6 をインラインにて露光装置本体 1 2 に接続して構成されるリソグラフィシステム 1 0 は、いわゆる前インラインのタイプとなり全体としてほぼ長方形の平面形状となる。従って、かかるリソグラフィシステム 1 0 をクリーンルーム内に複数配置する際には左インライン又は右インラインのタイプに比べて効率良く配置することができ、しかも、露光装置本体 1 2 の両サイドのメンテナンスエリアからの張り出し部分がない分、一層クリーンルームのスペース効率の向上が可能である。

【0 1 2 0】

また、露光装置本体 1 2 の前方側でインライン・インタフェース部 1 8 の横側のエリアに空きスペースができるので、そのスペースをメンテナンスエリアとして有効利用することにより、露光装置本体 1 2 の前面側からのメンテナンスを容易に実行することができ、前面からもメンテナンスが可能であるという利点を効

果的に生かすことができる。

【0 1 2 1】

また、本実施形態に係るリソグラフィシステム 10 では、インラインインタフェース部 18 の長さの分だけ縦方向の寸法が従来の前インラインのリソグラフィシステムに比べて長くなっているが、露光装置本体 12 の後面側のメンテナンスエリアの一部とレーザ装置 14 のメンテナンスエリアとが共通となるように両者が床面 F に配置されていることから、図 2 中の長さ L 2' と前述した図 1 2 中の長さ L 2 とを比較すると明らかなように、結果的に従来の前インラインタイプのリソグラフィシステムと比べて必要床面積を殆ど増加させることなく、前面からのメンテナンスエリアを確保できていることがわかる。

【0 1 2 2】

また、本実施形態ではインライン・インタフェース部 18 が着脱自在であることから、該インライン・インタフェース部 18 を容易に取り外すことができるとともに、該インライン・インタフェース部 18 を取り外した後に生じる空間、すなわちインライン・インタフェース部が接続されていた部分にまでメンテナンスエリアを拡大することができ、前面からの露光装置本体 12 のメンテナンス作業がよりやり易くなる。

【0 1 2 3】

また、本実施形態に係る露光装置では、露光装置本体 12 の C/D 16 側の端部近傍に、天井部に延設された軌道 H r に沿って移動し、レチクルキャリア 40 内に収納されたレチクルを搬送する O H V 44 によってレチクルキャリア 40 が搬出入される受け渡しポート 42 が設けられていることから、レーザ装置 14 及びこれに付随する照明光学系 I O P が設けられた露光装置本体 12 の後面側と反対の前面側にレチクルの搬送系を配置することができ、レチクルの搬送系として O H V を採用した場合におけるレチクル搬送系の構造の複雑化を防止することができる。この場合、ウエハローダ系 76 と上下に並べてレチクル搬送系 64 を配置することができ、この場合のレチクル搬送系としては、従来の露光装置の搬送系とほぼ同様の構成を採用することができる。

【0 1 2 4】

また、本実施形態では、基板処理装置としてC/D 16が用いられていることから上記実施形態のリソグラフィシステム10により、リソグラフィ工程で行われる、レジスト塗布、露光、現像の一連の処理を装置内への塵等の侵入をほぼ確実に防止した環境下で効率良く行うことができる。しかしながら、これに限らず、基板処理装置としてコータ（レジスト塗布装置）、デベロッパ（現像装置）等を露光装置本体にインラインにて接続することにより本発明に係るリソグラフィシステムを構成しても良い。

【0125】

なお、上記実施形態では、レーザ装置としてエキシマレーザ装置を用いる場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではなく、例えばレーザ装置として、その高調波を露光光として用いるYAGレーザ装置や、銅テープ等のEUV光発生物質にレーザ光を照射して波長5～15nm程度の軟X線領域の光（EUV光）を発生するレーザプラズマ装置、あるいはレーザ励起による高出力レーザ装置などを用いることもできる。

【0126】

また、上記実施形態では、図2に示されるように、レーザ装置14のメンテナンスエリアWMAの全てが露光装置本体12の後面側のメンテナンスエリアと共通である場合について説明したが、これに限らず、露光装置本体12のメンテナンスエリアとレーザ装置の14メンテナンスエリアとの少なくとも一部同士が共通となるように、露光装置本体12とレーザ装置14とを露光装置本体12の長手方向に沿って床面に並べて配置すれば良い。このようにしても、レーザ装置のメンテナンスエリアと露光装置本体のメンテナンスエリアとを別々にとる場合に比べて必要床面積を減少させることができる。

【0127】

また、上記実施形態では、レーザ装置14を露光装置本体14から所定距離離して床面F上に配置し、両者をビームマッチングユニットBMUにて光学的に接続する場合について説明したが、これに限らず、レーザ装置の筐体を露光装置本体の筐体（エンバイロメンタル・チャンバ）と近接して配置しても良い。かかる場合には、例えば図7に示されるように、レーザ装置14は、その長手方向の向

きが露光装置本体 1 2 の長手方向の向きと一致する状態で床面 F 上に配置しても良い。図 7 において、符号 WMA はレーザ装置と露光装置本体とに共通のメンテナンスエリアを示す。

【0128】

この図 7 の露光装置では、レーザ装置 1 4 から露光装置本体 1 2 に至る光の経路（光路）が短くなり（従って、その光路中の光学素子の数が減少する）、透過率変動の影響を低減でき、そのパージ範囲が短くなるのでその濃度管理、メンテナンスが容易になる。この場合、レーザ装置 1 4 は、k r F エキシマレーザ装置などであっても良いが、真空紫外域のレーザ光を射出する装置、特に発振波長が 1 2 0 ~ 2 0 0 n m 程度、例えば発振波長が 1 9 3 n m の A r F エキシマレーザ装置、あるいは発振波長が 1 5 7 n m の F₂ レーザ装置等の方がより望ましい。

【0129】

なお、図 7 の場合、露光装置本体 1 2 の長手方向（リソグラフィシステム 1 0 の配列方向）とその長手方向とが一致するようにレーザ装置 1 4 を配置しているので、複数の希ガスが封入されるレーザチューブ、すなわちレーザ共振器がその長手方向に沿って配置され、従来のようにその光路を折り曲げる反射光学素子が不要となる。

【0130】

また、レーザ装置 1 4 として、波長 5 ~ 1 5 n m 程度の軟 X 線領域の光（E U V 光）を発生するレーザプラズマ装置、あるいは半導体レーザ励起による高出力レーザ装置などを用いて図 7 に示されるようなリソグラフィシステムを構成することもできる。この場合、レーザ装置 1 4 から露光装置本体に至る E U V 光の光路上の反射光学素子の数が減るので、それだけ E U V 光のエネルギーの低下を防止することができる。

【0131】

なお、上記実施形態では、露光装置本体 1 2 が左右前後の 4 方向からメンテナンスが可能な構造である場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではない。すなわち、露光装置本体は少なくとも両サイドからメンテナンスが可能な構造であれば良く、かかる場合であってもその両サイドのメンテナンスエ

リアを含む床面の領域内にレーザ装置を配置することにより、必要床面積の削減が可能であり、クリーンルーム内に複数台並べて配置する場合には、クリーンルームのスペース効率の向上が可能である。また、露光装置本体 12 が両サイドのみからメンテナンスが可能な構造の場合には、露光装置（露光装置本体）と C/D 16 とをインライン・インタフェース部 18 を介することなく接続しても良い。あるいは、露光装置（露光装置本体）と C/D 16 とをインライン・インタフェース部を介して接続する場合には、インライン・インタフェース部 18、FOUP 増設用ハウジング 20 及びレチクルポート用ハウジング 22 等を着脱自在の構造にしなくても良い。

【0132】

なお、上記実施形態では、マスクコンテナとして開閉可能な蓋（扉）40B を備えた密閉型のレチクルキャリア 40 を用い、基板コンテナとして開閉可能な扉 25 を備えた密閉型の FOUP 24 を用いるものとしたが、これは、このようなコンテナを用いれば、クリーンルームのクリーン度がクラス 100～1000 程度に設定されていてもコンテナ（レチクルキャリア及び FOUP）内への塵等の侵入を防止することができ、これによりクリーンルームのコストを低減させることができるからである。しかしながら、本発明がこれに限定されるものではなく、例えばクリーン度がクラス 1 程度のクリーンルームにリソグラフィシステムを設置する場合には、基板コンテナとしてオープン・キャリア等の開放型のキャリアを用い、同様にレチクルキャリアも密閉型でないものを用いても良い。

【0133】

なお、複数のレンズから構成される照明光学系、投影光学系を露光装置本体に組み込み、光学調整をするとともに、多数の機械部品からなるレチクルステージやウエハステージを露光装置のボディに取り付けて配線や配管を接続し、更に総合調整（電気調整、動作確認等）をすることにより本実施形態の露光装置を製造することができる。なお、露光装置の製造は温度およびクリーン度等が管理されたクリーンルームで行うことが望ましい。

【0134】

なお、露光装置としては半導体製造用の露光装置に限定されることはなく、例

えば、角型のガラスプレートに液晶表示素子パターンを露光する液晶用の露光装置や、薄膜磁気ヘッド、撮像素子（CCDなど）、更にはマスク又はレチクルを製造するための露光装置にも広く適用できる。

【0135】

投影光学系の倍率は縮小系のみならず等倍および拡大系のいずれでも良い。また、投影光学系としては、エキシマレーザを用いる場合は硝材として石英や蛍石を用い、EUV光を用いる場合は反射系の光学系を適用し、レチクルも反射型タイプのものを用いれば良い。

【0136】

《デバイス製造方法》

次に、上述したリソグラフィシステムをリソグラフィ工程で使用したデバイスの製造方法の実施形態について説明する。

【0137】

図8には、デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の製造例のフローチャートが示されている。図8に示されるように、まず、ステップ201（設計ステップ）において、デバイスの機能・性能設計（例えば、半導体デバイスの回路設計等）を行い、その機能を実現するためのパターン設計を行う。引き続き、ステップ202（マスク製作ステップ）において、設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ203（ウエハ製造ステップ）において、シリコン等の材料を用いてウエハを製造する。

【0138】

次に、ステップ204（ウエハ処理ステップ）において、ステップ201～ステップ203で用意したマスクとウエハを使用して、後述するように、リソグラフィ技術等によってウエハ上に実際の回路等を形成する。次いで、ステップ205（デバイス組立ステップ）において、ステップ204で処理されたウエハを用いてデバイス組立を行う。このステップ205には、ダイシング工程、ボンディング工程、及びパッケージング工程（チップ封入）等の工程が必要に応じて含まれる。

【0139】

最後に、ステップ206（検査ステップ）において、ステップ205で作製されたデバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経た後にデバイスが完成し、これが出荷される。

【0140】

図9には、半導体デバイスの場合における、上記ステップ204の詳細なフロー例が示されている。図9において、ステップ211（酸化ステップ）においてはウエハの表面を酸化させる。ステップ212（CVDステップ）においてはウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップ213（電極形成ステップ）においてはウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ214（イオン打込みステップ）においてはウエハにイオンを打ち込む。以上のステップ211～ステップ214それぞれは、ウエハ処理の各段階の前処理工程を構成しており、各段階において必要な処理に応じて選択されて実行される。

【0141】

ウエハプロセスの各段階において、上述の前処理工程が終了すると、以下のようにして後処理工程が実行される。この後処理工程では、まず、ステップ215（レジスト形成ステップ）において、ウエハに感光剤を塗布する。引き続き、ステップ216（露光ステップ）において、上で説明したリソグラフィシステム（露光装置）によってマスクの回路パターンをウエハに転写する。次に、ステップ217（現像ステップ）においては露光されたウエハを現像し、ステップ218（エッチングステップ）において、レジストが残存している部分以外の部分の露出部材をエッチングにより取り去る。そして、ステップ219（レジスト除去ステップ）において、エッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。

【0142】

これらの前処理工程と後処理工程とを繰り返し行うことによって、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。

【0143】

以上説明した本実施形態のデバイス製造方法を用いれば、露光工程（ステップ216）において上記のリソグラフィシステム10が用いられるので、特に、レ

ーザ装置として Ar F エキシマレーザ装置、F₂ エキシマレーザ装置等を用いた場合には高集積度のデバイスを歩留まり良く生産することができる。

【0144】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 ～ 14 に記載の各発明に係る露光装置によれば、必要床面積を減少させることができるという効果がある。

【0145】

また、請求項 15 及び 16 に記載の各発明に係る露光装置によれば、上記効果に加え、外部から露光装置に対するマスク側の搬送系として OHV 等の天井搬送系を採用した場合であっても、露光装置内のマスク搬送系の構造の複雑化を防止することができるという効果ある。

【0146】

また、請求項 17 及び 18 に記載の各発明に係るリソグラフィシステムによれば、必要床面積の減少により、クリーンルーム内に複数台設置する場合にスペース効率を向上させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る露光装置を含む一実施形態のリソグラフィシステムの概略斜視図である。

【図 2】

図 1 のリソグラフィシステムが設置されたクリーンルームの平面図である。

【図 3】

図 1 のリソグラフィシステムの右側面図である。

【図 4】

図 4 (A) はレチクルポート用ハウジングを示す横断面図、図 4 (B) はレチクルポート用ハウジングを示す縦断面図である。

【図 5】

図 5 (A) はレチクルキャリアの構造を示す縦断面図、図 5 (B) は図 5 (A) のレチクルキャリアの蓋が外れた状態を示す図である。

【図 6】

露光装置本体及びこれに接続された F O U P 増設用ハウジングを示す一部省略した横断面図である。

【図 7】

変形例を示す平面図である。

【図 8】

本発明に係るデバイスを製造する製造方法の実施形態を説明するためのフローチャートである。

【図 9】

図 8 のステップ 2 0 4 における処理を示すフローチャートである。

【図 1 0】

従来の前インラインのリソグラフィシステムを示す平面図である。

【図 1 1】

図 1 0 のリソグラフィシステムを複数台に配置したクリーンルームのレイアウトを示す図である。

【図 1 2】

従来の前インラインのリソグラフィシステムを示す平面図である。

【図 1 3】

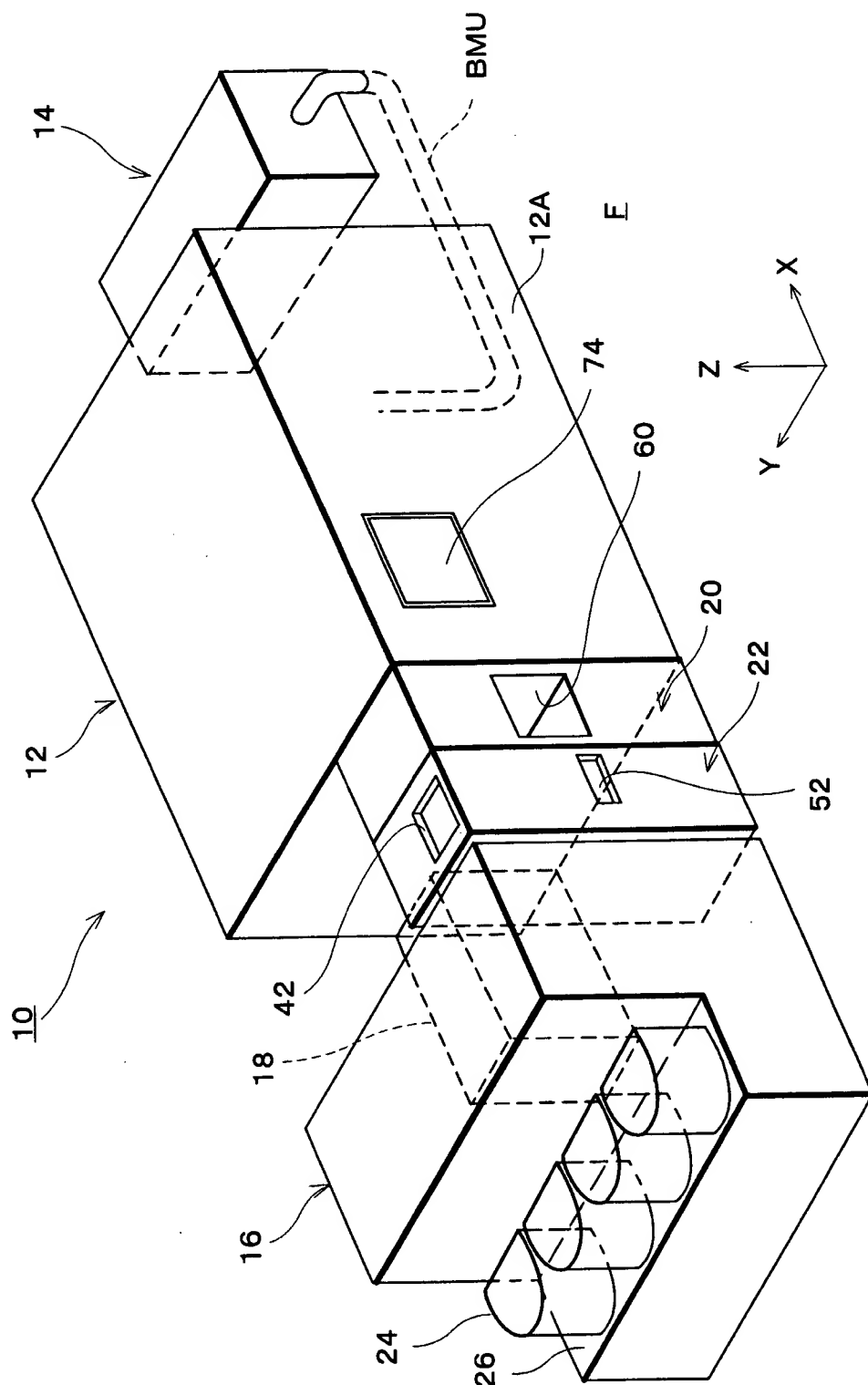
図 1 2 のリソグラフィシステムを複数台に配置したクリーンルームのレイアウトを示す図である。

【符号の説明】

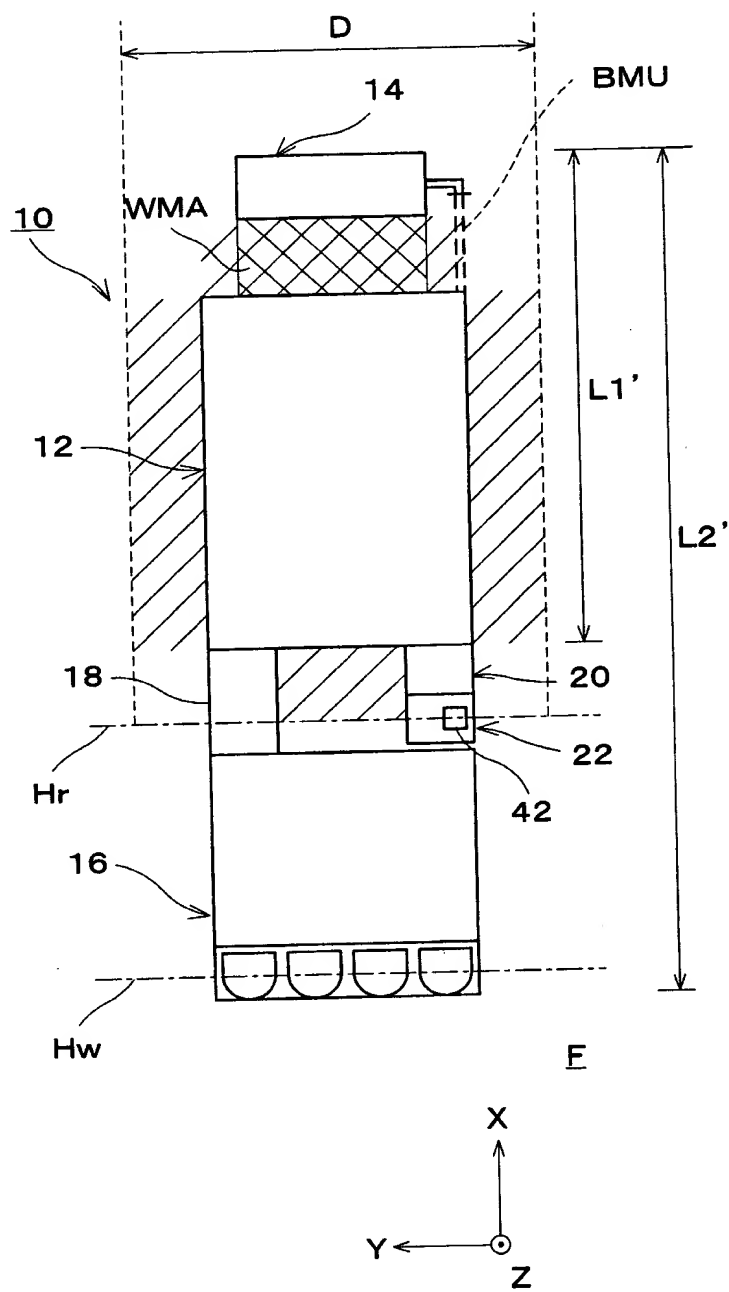
1 0 …リソグラフィシステム、1 2 …露光装置本体（露光装置の一部）、1 4 …エキシマレーザ装置（レーザ装置、露光装置の一部）、1 6 …C/D（基板処理装置）、1 8 …インライン・インタフェース部、4 0 …レチクルキャリア（マスクコンテナ）、4 0 B …蓋（扉）、4 2 …受け渡しポート、4 4 …OHV（天井搬送系）、F …床面、BMU …ビームマッチングユニット（引き回し光学系、露光装置の一部）、H r …第 2 のガイドレール（軌道）。

【書類名】 図面

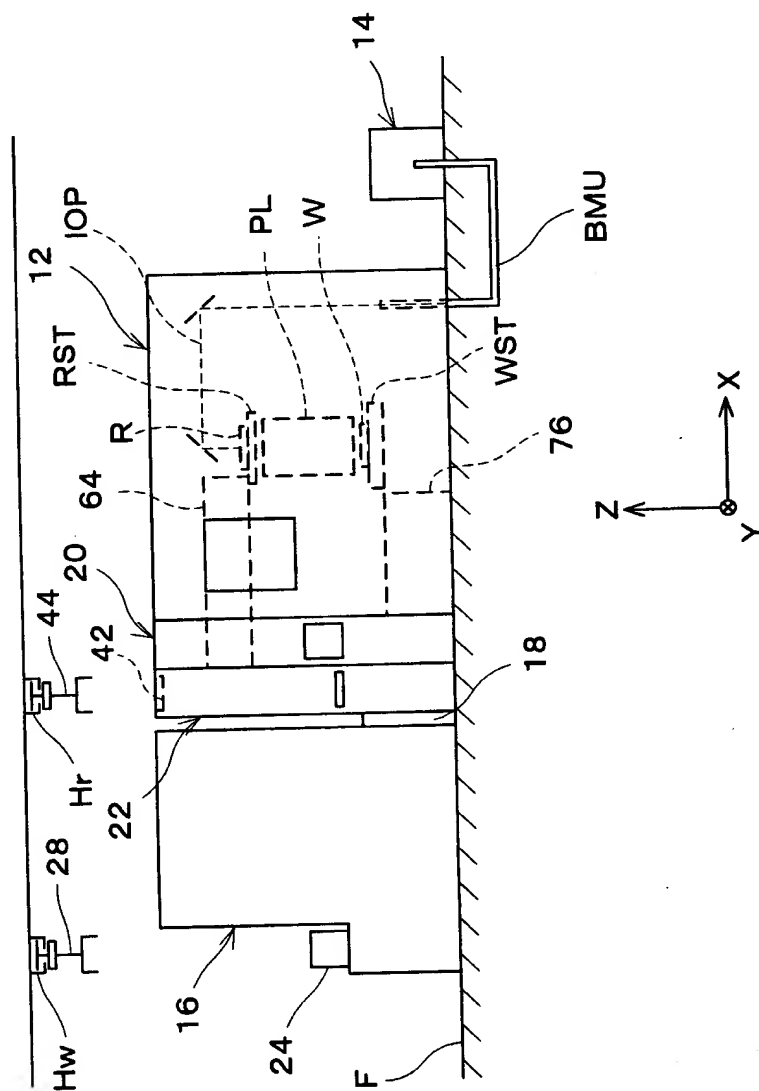
【図 1】



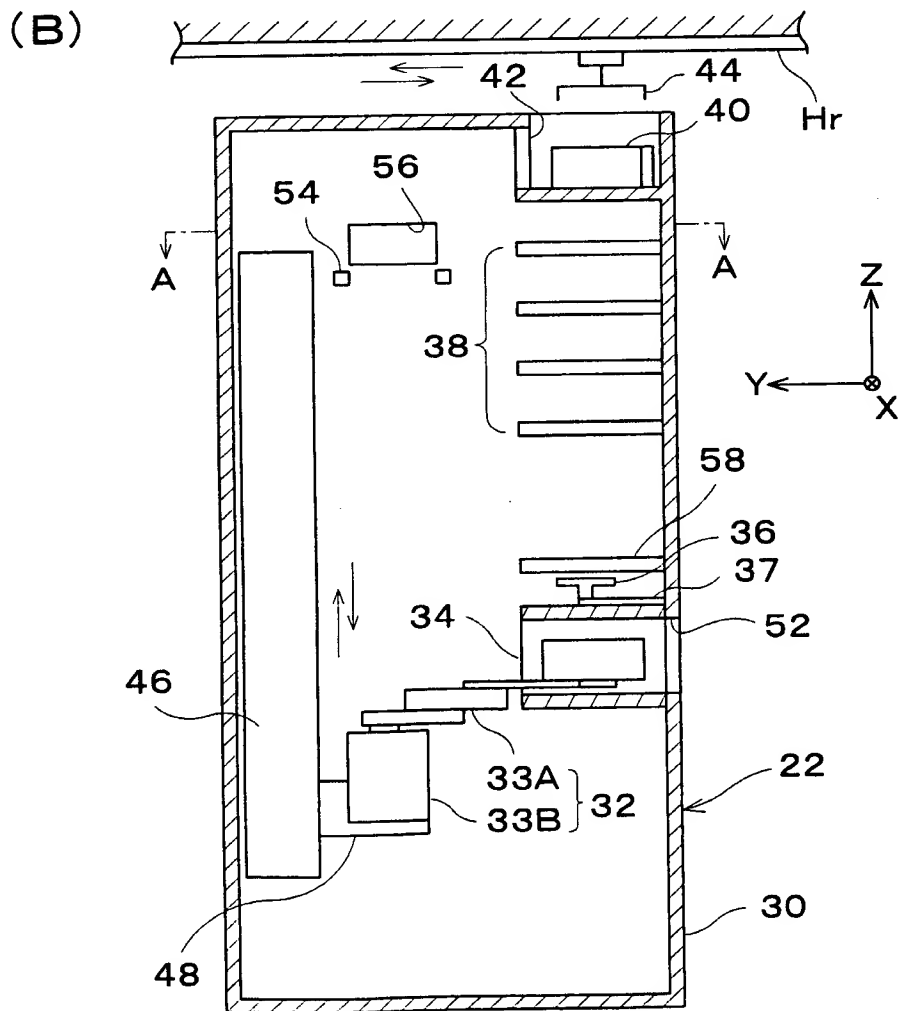
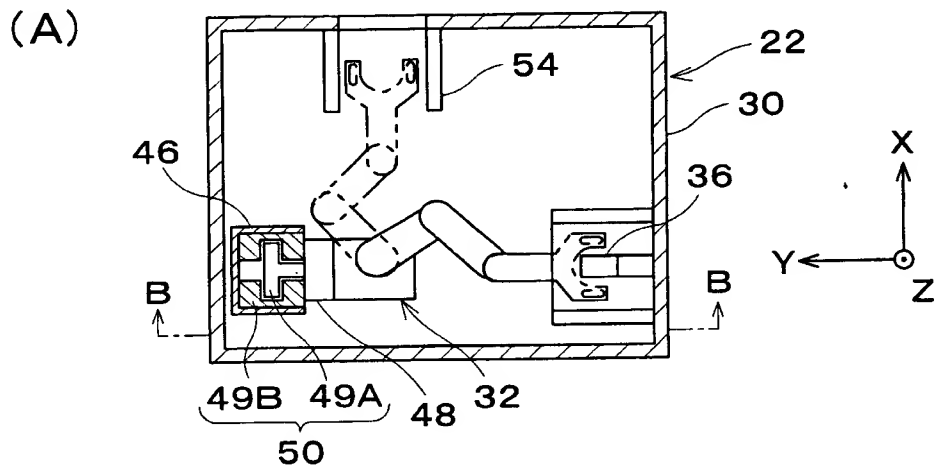
【図 2】



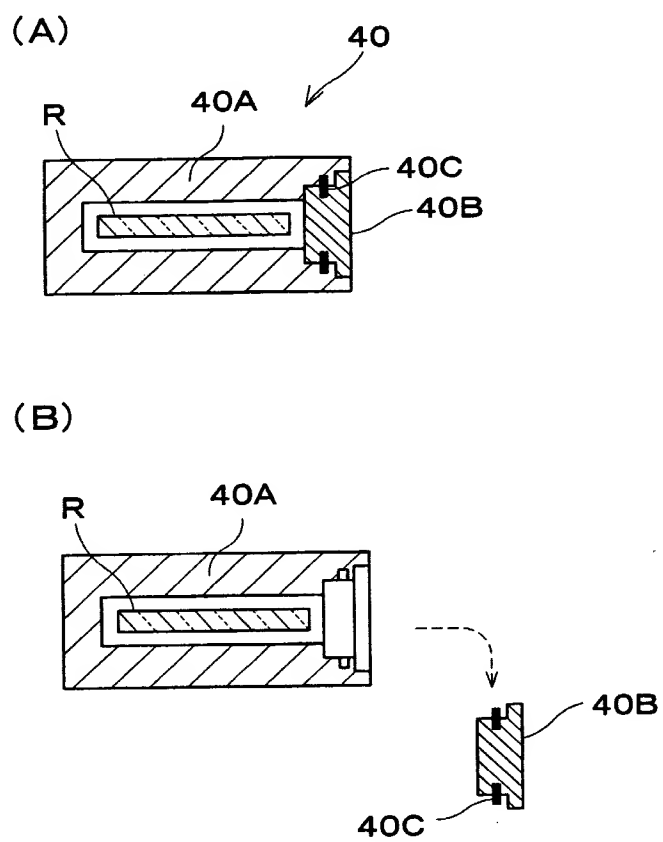
【図 3】



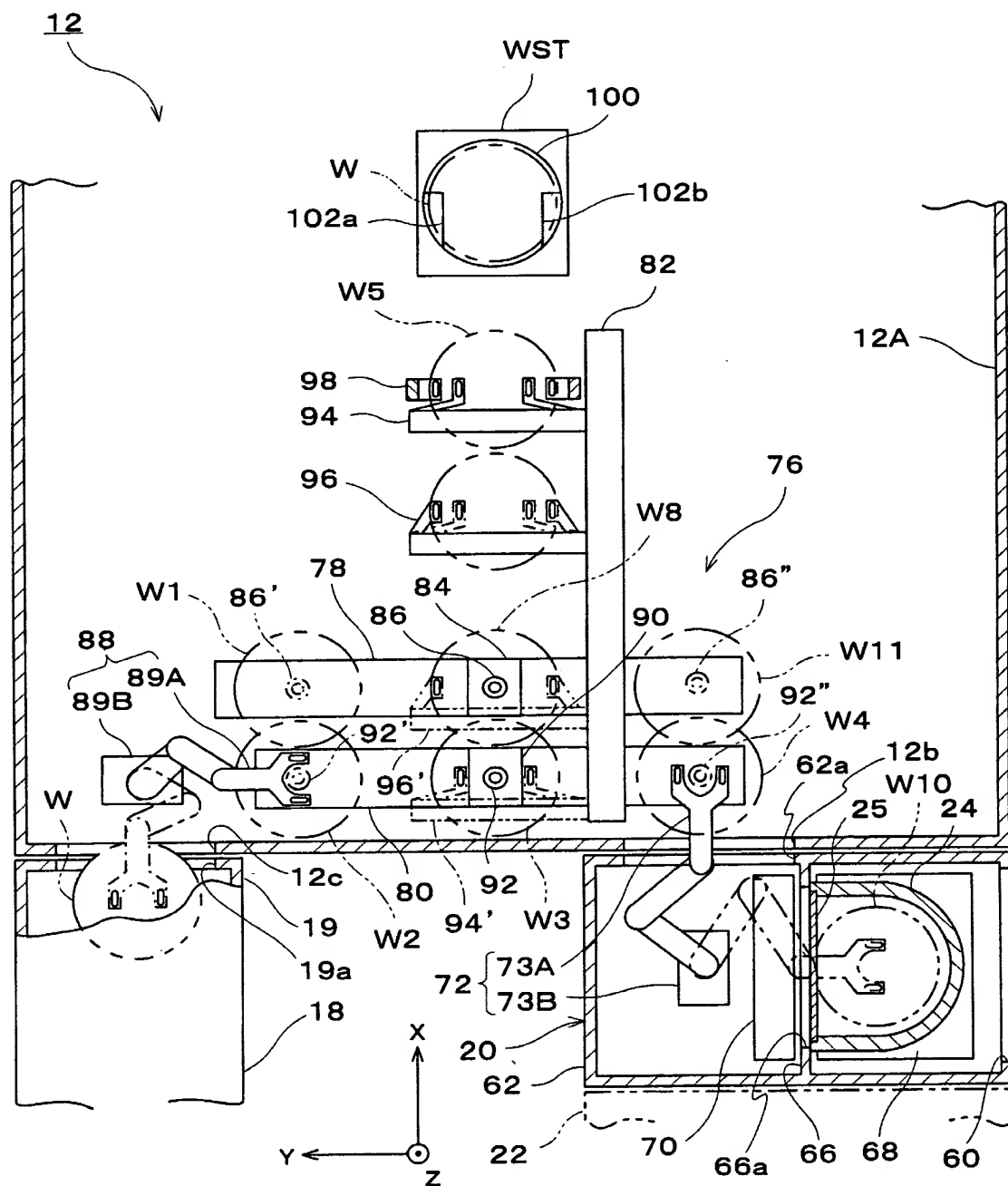
【図 4】



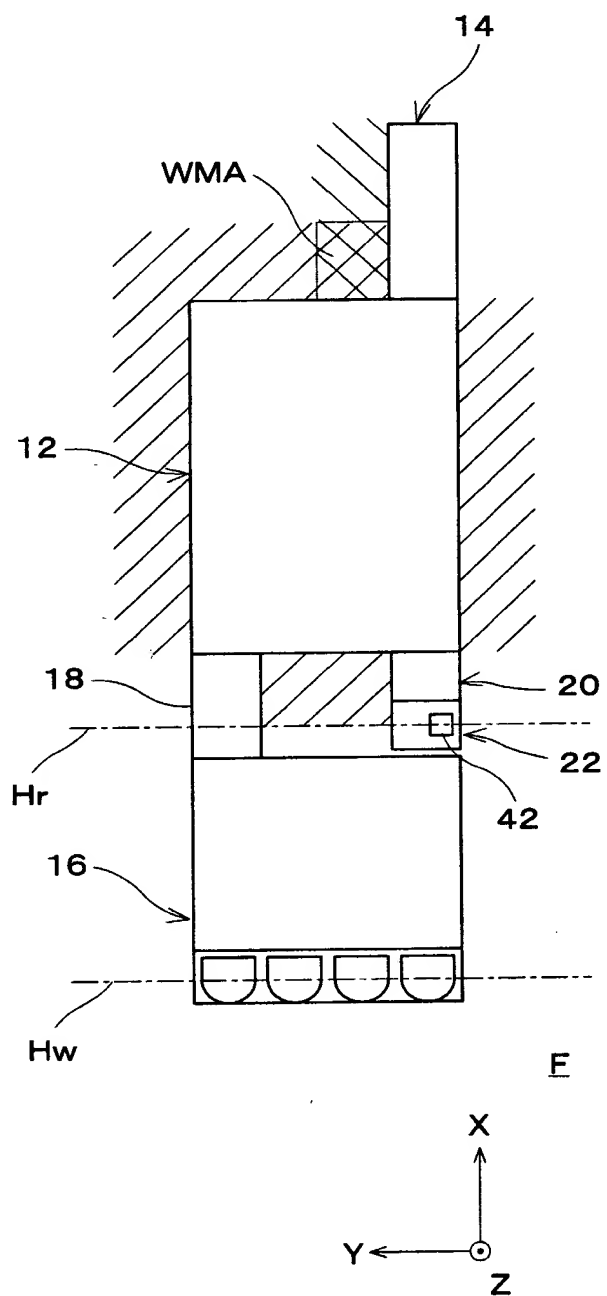
【図5】



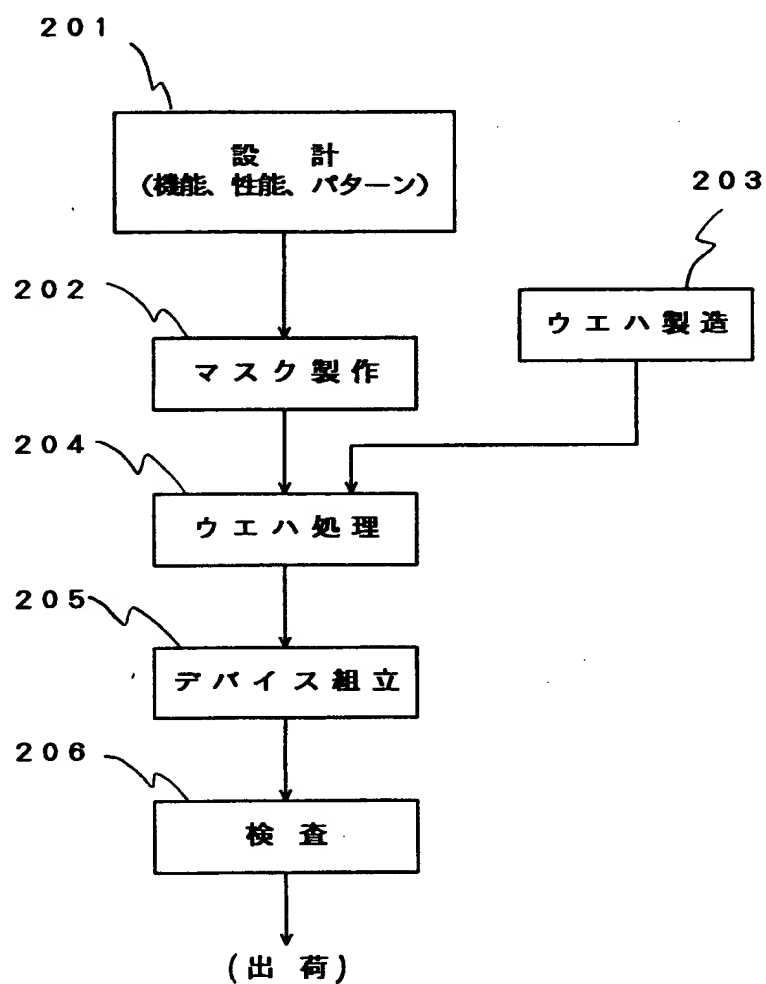
【図 6】



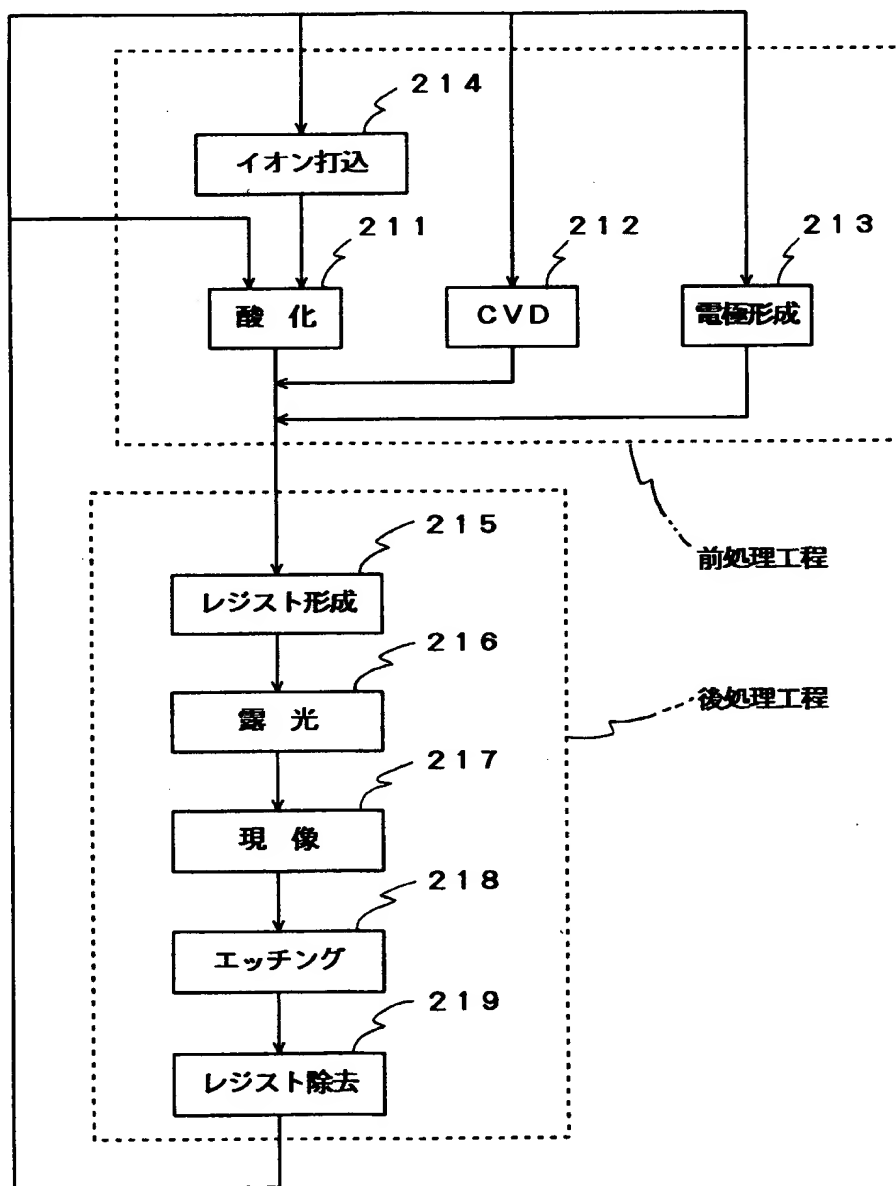
【図 7】



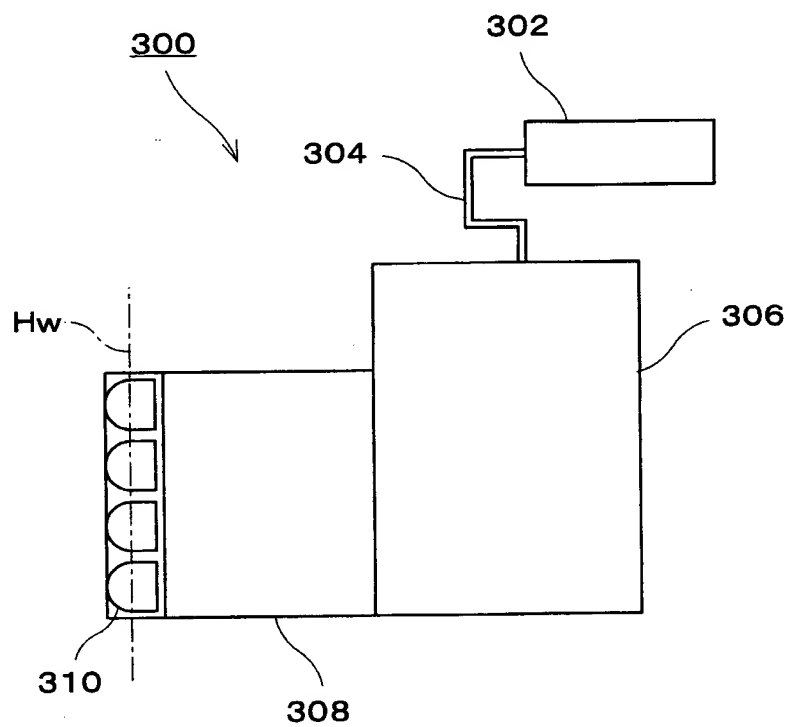
【図 8】



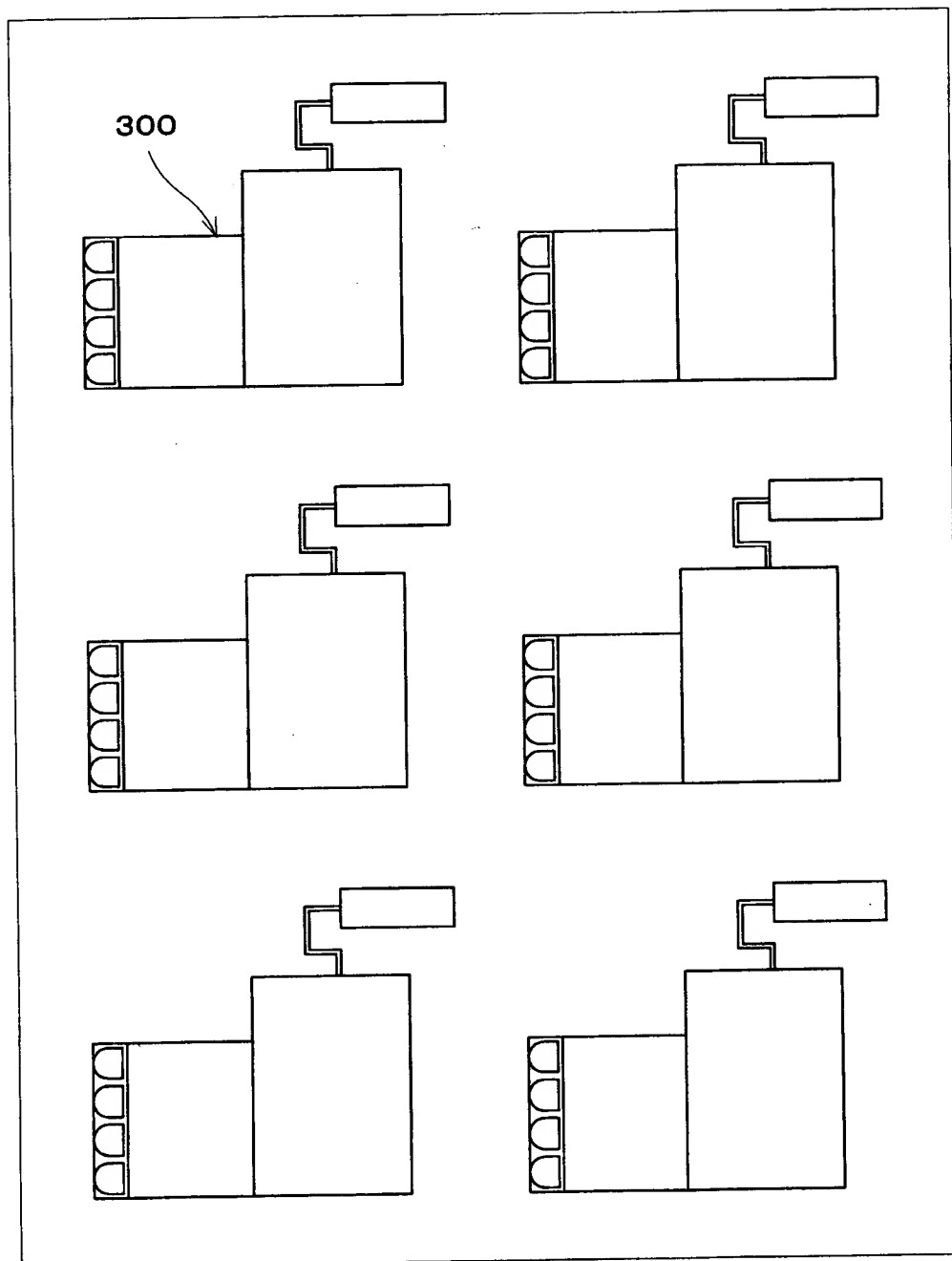
【図 9】



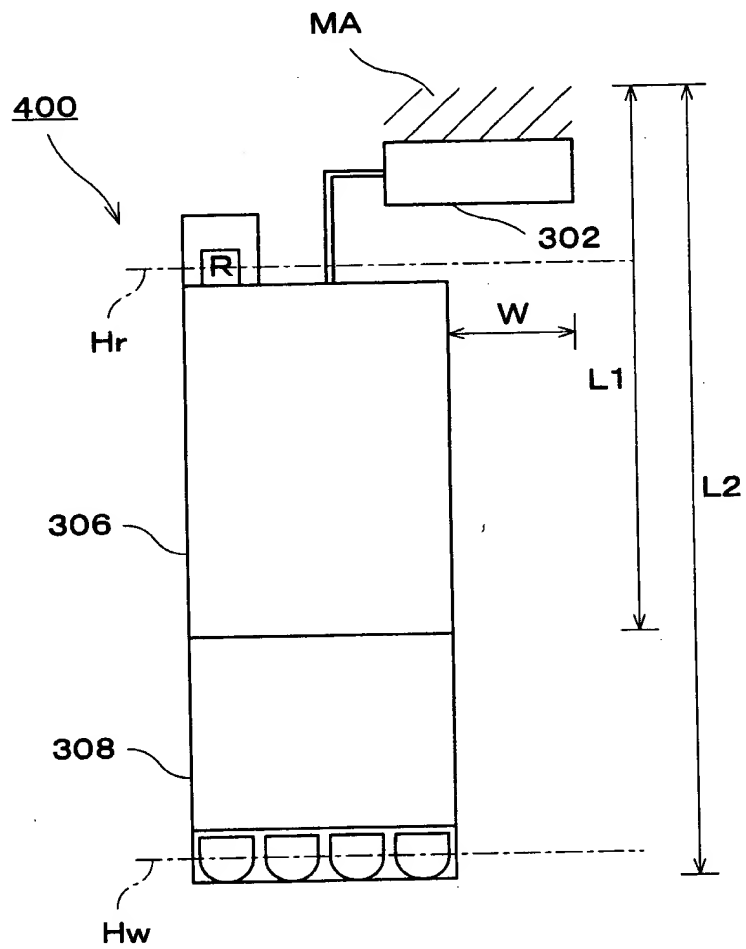
【図 1 0】



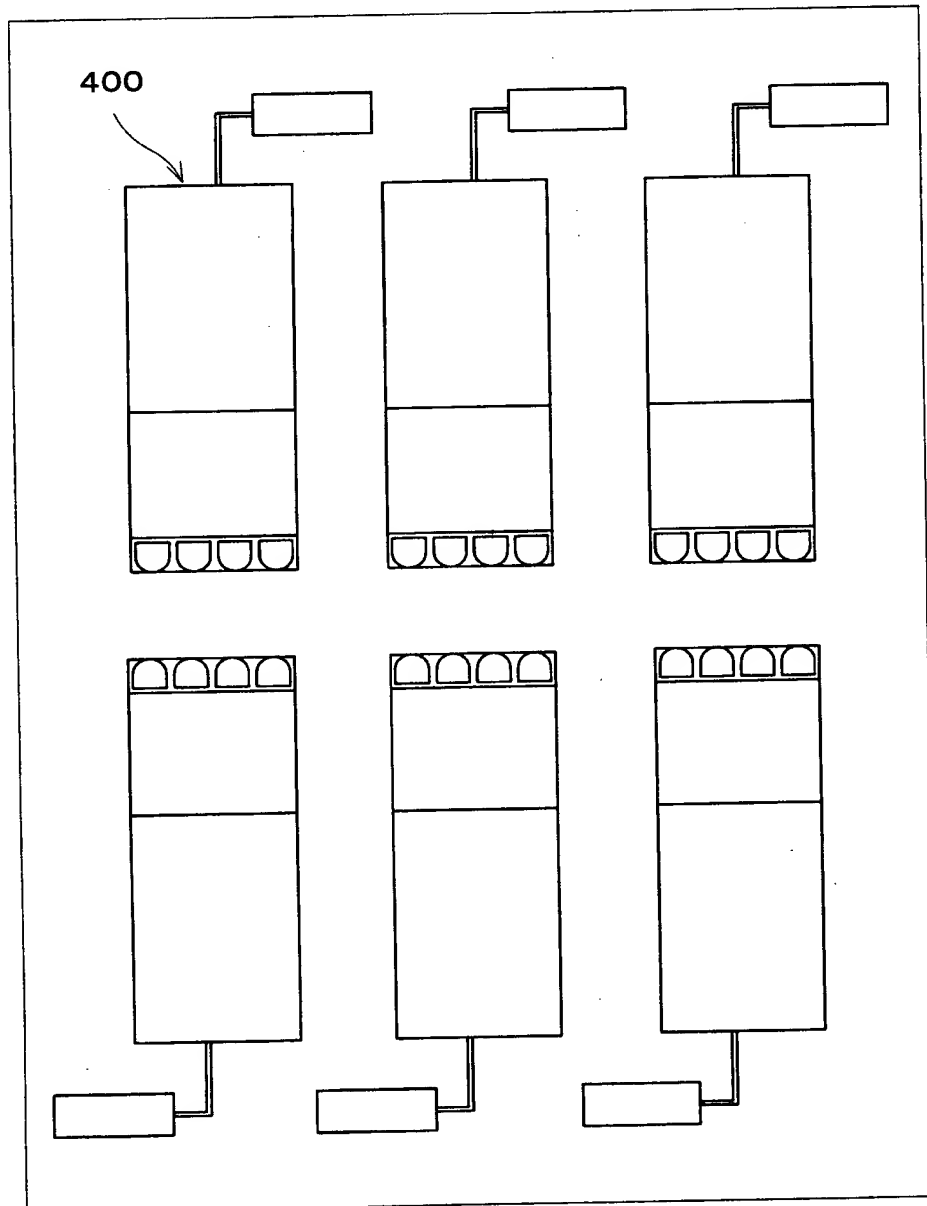
【図 1 1】



【図 12】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 必要床面積を減少させることができる露光装置及びリソグラフィシステムを提供する。

【解決手段】 露光装置を構成する露光装置本体 1 2 の両サイドのメンテナンスエリアを含む幅の床面 F の領域内にレーザ装置 1 4 を配置した。また、露光装置本体 1 2 のメンテナンスエリアとレーザ装置 1 4 のメンテナンスエリアとの少なくとも一部同士が共通となるように両者を床面 F に配置した。このため、レーザ装置 1 4 の露光装置本体 1 2 の両サイドのメンテナンスエリアからの張り出し部分がなくなり、その分必要床面積を減少させることができる。また、レーザ装置 1 4 のメンテナンスエリアと露光装置本体 1 2 のメンテナンスエリアとを別々にとる場合に比べて必要床面積を減少させることができる。

【選択図】 図 2

特平 1,1 - 0,5 1 0 9 6

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第051096号
受付番号	59900177168
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成11年 3月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成11年 2月26日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004112]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
氏 名 株式会社ニコン